

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

РАЗВИТИЕ УМЕНИЯ РАБОТАТЬ С ИНФОРМАЦИЕЙ  
У УЧАЩИХСЯ 5-6-Х КЛАССОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Выпускная квалификационная работа  
направление 44.04.01-«Педагогическое образование»  
Магистерская программа «Математическое образование»

Диссертация  
на соискание академической степени магистра  
образования

Квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_  
подпись

Исполнитель:  
Родимова Светлана Александровна  
обучающийся ММО 1501z группы

\_\_\_\_\_  
подпись

Руководитель ОПОП:

\_\_\_\_\_  
подпись

Научный руководитель  
Семенова Ирина Николаевна,  
к.п.н., доцент кафедры высшей  
математики и методики  
обучения математике

\_\_\_\_\_  
подпись

Екатеринбург 2017

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы развития «умения работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике	
1.1. Психолого-педагогические и методические основы «умения работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	9
1.2. Средства развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	42
1.3. Модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	54
Выводы по первой главе.....	60
Глава 2. Методика развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике	
2.1. Деятельностное наполнение этапов эксперимента, соответствующее содержательному составу компонентов умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.....	61
2.2. Методика развития умения «работать с информацией» с помощью математического эксперимента у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике .....	69
2.3. Констатирующий этап эксперимента.....	89
Выводы по второй главе.....	101
Заключение.....	102
Библиографический список.....	104

## Введение.

**Актуальность исследования.** Современному обществу необходим человек, который в результате образования владеет не только базой необходимых умений и навыков, но и способный творчески функционировать в условиях возрастания объёма информации. Сегодня образование должно обеспечивать не только сумму базовых знаний и набор необходимых навыков, но и умение самостоятельно воспринимать и осваивать новую информацию. Эти изменения требований к учебно-познавательной деятельности закреплены в Федеральном законе об образовании от 29.12.2012 №273 и Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. Сформулированные положения обуславливают необходимость поиска дополнительных приемов и специфических предметных средств, направленных на развитие у обучающихся умения «работать с информацией», которое является метапредметным результатом освоения основной образовательной программы.

Математическая деятельность способствует развитию средствами математики метапредметных умений, в том числе и умения «работать с информацией». Математика обладает особым дидактическим потенциалом, что позволяет развивать вышеназванное умение. Содержание учебного предмета «Математика» в 5-6-х классах подразумевает систематизацию и расширение знаний, полученных в начальной школе. В связи с этим становится актуальной проблема развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математики.

Дефицит рационального научного мышления, ощущаемый в современном обществе, повлиял на изменение требований к результатам образования. При нарастающем объеме информации и смене ориентиров с запоминания и воспроизведения фактов на понимание и осмысление информации основой возможных изменений становится распределенная деятельность учителя и учащихся с информацией. Учащиеся в данной

ситуации оказались недостаточно подготовленными к смене своей роли с объекта процесса обучения на субъект, что обуславливает поиск дополнительных средств для осуществления данных изменений.

Вопросами умения работать с информацией занимались такие ученые, как Х.Ж. Ганеев, Б.Е. Стариченко, Д. В. Татьянченко, С.Шеннон.

В качестве дидактических средств, обеспечивающих развитие умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов, в психолого-педагогической литературе, методической литературе предлагаются текстовые задачи (Н.В. Черноусова, Л.В. Шелехова), учебный текст (Э.Г. Гельфман, Ю.М. Колягин, А.Г. Подстригич, К.С. Поторочина), математическое моделирование (А.Г. Мордкович, Л.Г. Петерсон), метод проектов (Дж.Дьюи, Е.С. Полат).

Смещение акцентов обучения в сторону понимания воспринимаемой информации и обеспечению готовности к самостоятельному получению знаний возможно при организации деятельности, мотивирующей на обращение к новой информации, на установление взаимосвязей между элементами учебного материала. Такая деятельность может быть организована в ходе проведения математического эксперимента, который в настоящем исследовании предложен в качестве средства развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Несмотря на то, что документально зафиксирована необходимость развития умения «работать с информацией», отечественная система школьного образования не готова в полной мере к осуществлению этого процесса. Реальные условия в образовательных учреждениях позволяют говорить лишь о начальном этапе деятельности по созданию и внедрению в образовательный процесс системы учебно-методического сопровождения развития данного умения. Решение данной задачи в основной школе в соответствии с нормативными документами должно происходить не только на занятиях по отдельным учебным предметам, но и в ходе внеурочной

деятельности, а также в рамках надпредметных программ курсов и дисциплин (факультативов, кружков, элективов). В осмыслении педагогическим сообществом «метापредметности» и выстраивании целостной внутришкольной системы учебно-методического сопровождения развития умения «работать с информацией» существенную роль могут сыграть метапредметные образовательные программы при условии направленности образовательных учреждений на реализацию требований нормативных документов.

Обобщение результатов анализа нормативной, психолого-педагогической научно-методической литературы позволило выявить следующие **противоречия**:

- **на социально-педагогическом уровне** – между социально обусловленными требованиями, зафиксированными в ФГОС ООО, выражающимися потребностью в учащихся, умеющих работать с информацией, и недостаточной направленностью образовательных учреждений на реализацию этих требований;

- **на научно-педагогическом уровне** – между значимостью развития умения «работать с информацией» в процессе обучения и недостаточной разработанностью дидактических средств развития данного умения;

- **на научно-методическом уровне** – между необходимостью развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике и недостаточной направленностью существующих методик на обеспечение этого процесса.

Необходимость разрешения перечисленных противоречий обуславливает **актуальность** настоящего исследования и определяет его **проблему**: как и какими средствами развивать у учащихся умение работать с информацией в процессе обучения математике в 5-6-х классах?

В контексте данной проблемы была определена **тема** исследования «Развитие умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике».

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 5-6-х классах.

**Предмет исследования:** развитие умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

**Цель исследования:** научное обоснование и разработка методики, направленной на развитие умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

**Гипотеза исследования:** развитие умения «работать с информацией», определенного как совокупность конкретных действий, направленных на целевой поиск, переработку, хранение, создание и представление информации, выполняемых на основе знаний, установленных (принятых, заданных) правил и алгоритмов, будет обеспечено, если:

- выделить компоненты умения «работать с информацией» (поиск, обработка, создание и представление, хранение информации);
- использовать для деятельностной составляющей каждой компоненты деятельность каждого этапа математического эксперимента в соответствии с заданиями в следующем соотнесении: этап подготовки - поиск, переработка и представление информации; этап получения экспериментальных данных - представление и переработка информации, этап обработки результатов - поиск, представление и переработка информации.

В соответствии с целью, предметом и гипотезой исследования были поставлены следующие задачи:

1. На основе анализа нормативных документов, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования выделить компоненты умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике и выразить их содержание в деятельности.

2. В соответствии с выделенными компонентами умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов определить средство, обеспечивающее развитие данного умения.

3. Разработать модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике с помощью математического эксперимента.

4. В соответствии с представленной моделью разработать методику развития умения «работать с информацией» у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике посредством математического эксперимента.

5. Осуществить констатирующий этап эксперимента.

**Методологическую основу** исследования составляют:

- концепция деятельностного подхода в обучении (П.Я. Гальперин, О.Б. Епишева, Л.Г. Петерсон),

- концепция информационного подхода в обучении (В. П. Беспалько, Х.Ж.Ганеев, Н. Ф. Талызина),

- концепция развивающего обучения математике (В.В. Давыдов, Х.Ж. Ганеев).

**Теоретическую основу** исследования составляют:

- теории личности (А. Н. Леонтьев, Л. М. Фридман);

- работы по проблеме организации исследовательской деятельности (А. М. Новиков, Д. А. Новиков);

- исследования, посвященные теории обучения учащихся решению задач (Дж. Пойа, Ю. М. Колягин, Л. М. Фридман);

- методы организации экспериментальных педагогических исследований и статистической обработки их результатов (Д.А. Новиков, Б.Е. Стариченко).

**Методы исследования:** изучение и анализ научно-методической, психолого-педагогической, учебной литературы, материалов научно-практических конференций, диссертационных работ по проблеме

исследования, анализ программы по математике для средней общеобразовательной школы, учебников и учебных пособий по математике для 5-6-х классов, анализ основных понятий исследования, педагогическое моделирование, анкетирование и беседы с обучающимися 5-6-х классов, наблюдение за ходом процесса обучения; методы математической статистики.

**Достоверность и обоснованность** результатов исследования обеспечивается анализом нормативных документов, психолого-педагогической, методической литературы, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием адекватных статистических методов обработки результатов.

**Апробация и внедрение** основных идей и результатов исследования осуществлялась в ходе опытно-поисковой работы на базе МАОУ СОШ №181 г. Екатеринбурга, докладывались и обсуждались на школьных методических объединениях и семинарах учителей математики в МАОУ СОШ №181 г. Екатеринбурга. Основные теоретические положения диссертационного исследования отражены в публикации: Семенова И.Н., Родимова С.А. Исследование возможности использования эксперимента в предметной области «Математика» для формирования у обучающихся 5-6-х классов умения работать с информацией // Личность как объект психологического и педагогического воздействия: сборник статей Международной научно-практической конференции (13 октября 2017г., г. Уфа). – Уфа: Аэтерна, 2017. – 268с.

**Структура работы:** диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, включающего 102 наименования. Общий объем работы составляет 112 страниц, в тексте работы 9 рисунков, 24 таблицы.



## **Глава I. Теоретические основы умения работать с информацией в процессе обучения математике у учащихся 5-6-х классов**

### **1.1 Психолого-педагогические и методические основы развития умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.**

В условиях информационно-технического прогресса, знания и технологии стали быстро устаревать. Образование рассматривается как основа для постоянного развития. Востребованным становится такое образование, которое позволяет человеку уверенно войти в мир информации, ее поиска, анализа и интерпретации. Основным критерием успешного функционирования человека в современном мире стало умение работать с информацией.

В связи с этим изменились требования к результатам образования. Преобразования, происходящие в современном обществе, существенно повлияли на требования к подготовке выпускников общеобразовательных школ. Выпускник должен быть готов к учебному сотрудничеству и способен осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационную деятельность. Приоритетность указанных требований определена в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [87], где одной из составляющих формирования личности выпускника рассматривается умение работать с информацией.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального и общего среднего образования [87] каждое направление универсальных учебных действий (личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных) предусматривает наличие умения работы с информацией. Нормативно-правовые акты Российской Федерации в области образования (Федеральный закон «Об образовании» [86], Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [55], Федеральный государственный образовательный стандарт начального и общего среднего образования [87], Фундаментальное ядро содержания общего образования

[90]) поддерживают идею формирования умения работать с информацией. Школа, являясь важнейшим этапом становления личности, должна создать условия для формирования у школьников данного умения.

Младший подростковый возраст является сенситивным периодом для формирования указанного умения. Изменения в когнитивной сфере, связанной с познавательными процессами, влияют на смену интересов в учебном процессе. Математика, как учебный предмет, характеризуется метапредметностью, способствует умственному развитию, развитию логического мышления, творческой активности. В процессе этого у ученика формируются такие качества, как: точность, внимательность, сосредоточенность, настойчивость в достижении цели, умение проводить анализ.

Стремление исследовать и сравнивать, повышенная любознательность характерны для учащихся данной подростковой категории. Учащиеся могут устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи на знакомом материале, строить логическую цепь рассуждений, осуществлять операции сравнения, выделять проблему, определять главную и второстепенную информацию, обосновывать значимость ее выбора. Но наличие знаний по математике у учащихся, еще не означает готовность их применения в конкретных учебных ситуациях. Развитие умения работать с информацией способствует формированию данной готовности.

Углубление и расширение материала осуществляется с учетом известного ученикам понятийного математического аппарата, что позволяет на его основе развивать умение работать с информацией. В процессе обучения математике учащиеся, моделируют, анализируют, объясняют и рассуждают, формулируют выводы. Ярко выражена склонность к экспериментированию, связанная со стремлением проверить истинность явления.

Таким образом, психолого-педагогические особенности данного возраста доказывают возможность развития умения работать с информацией

в процессе обучения математике у учащихся 5-6-х классов. В связи с вышесказанным перед учителями общеобразовательной школы ставится задача сформировать данное умение у учащихся 5-6-х и развить с учетом специфики изучаемого предмета, в частности математики.

Исследование процесса формирования умения работы с информацией у школьников предполагает уточнение понятия данного умения. Для нашего исследования важным является выявление соотношения понятий «знание» и «информация». Познание действительности возникает на основе взаимодействия человека с информацией. По мнению Н. Н. Моисеева [53] информация (от лат. informatio -разъяснение, изложение, осведомленность) – это совокупность каких-либо данных, т.е. отчужденной от человека системы сведений как отражений явлений материального и духовного мира. В.П. Беспалько [6] под информацией понимает «сведения, данные, являющиеся объектом передачи, хранения и переработки». Согласно мнению К. Шеннона [103], информация - это снятая неопределенность, т.е. реальность, позволяющая решать жизненные задачи. Информация как объективная реальность не может быть ощутима в чистом виде, ей присуща форма представления - информационное сообщение т.е. кодированный эквивалент события, явления или факта.

Самым простым видом знания являются факты. Они могут быть получены как результат наблюдения, эксперимента, восприняты со слов учителя или из учебника. Важную роль в школьном образовании имеют понятия. Они отличаются от представлений своей абстрактностью. Понятия образуются в результате мыслительной деятельности, с помощью логических методов обработки информации - анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения. Такой вид знаний, как законы и закономерности, связывает факты, представления и понятия в единую систему, выражая внутренние, существенные связи предметов. В школьном образовании значительное место занимают правила.

Присвоение информации приводит к формированию знаний. Мыслительная активность - это основное условие данного процесса. Знать означает выполнение какой-либо деятельности или действия. Вышесказанное подтверждает положение о двух основных функциях знаний: информационной и развивающей.

И.Я. Лернер [46], определяя направления совершенствования содержания образования, в числе перспективных векторов назвал «включение в состав образования учебных умений, постановку задач подготовки к самостоятельному добыванию и переработки новой информации».

Понятие «умение» в научной литературе трактуется неоднозначно. Рассмотрим некоторые подходы к определению понятия «умение».

С.Л. Рубинштейн [68] определяет умения как элементы деятельности, использование которых предусматривает выполнение действий на более высоком уровне. Умения содержат автоматически выполняемые части, которые называются навыками.

Д.Н. Богоявленский [11] считает, что умение — это способ выполнения деятельности, соответствующий ее целям и условиям.

По мнению А.В. Усовой [83] умение – это готовность к определённым действиям или операциям в соответствии с целями и условиями, в которых приходится ориентироваться субъекту.

М.Н. Скаткин [73] полагает, что умение представляет собой совокупность действий, выполняемых на основе знаний в соответствии с поставленными задачами и условиями.

Ю.К. Бабанский [3] говорит, что «сознательное владение каким-либо приемом деятельности называется умением».

Р.В. Павелко [59] рассматривает умение как основанную на знаниях и навыках готовность человека успешно выполнять определенную деятельность.

К.К. Платонов [63] считает, что умение – это способность выполнять определенную деятельность или действия в новых условиях, на основе ранее приобретенных знаний и навыков. В умениях навыки как усвоенные действия стали свойствами личности и ее способностями к новому действию».

По мнению А.М. Новикова [56], умение определяется как освоенная человеком способность выполнения действий, обеспечиваемых совокупностью приобретённых знаний и навыков, ведущая к достижению цели в изменяющихся условиях. Умение – высшее человеческое качество, формирование которого является конечной целью образовательного процесса, его завершением.

Проведем контент-анализ представленных понятий (таб. 1).

Таблица 1

Контент-анализ понятия «умение»

Критерий \ Авторы									
	Д.Н. Ушаков	С. Л. Рубинштейн	Д.Н.Богоявленский	А.В.Усова	М.Н.Скаткин	Ю. К. Бабанский	Р. В. Павелко	К.К. Платонов	А.М. Новиков
Цель деятельности		+	+	+	+				+
Совокупность действий	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Знания	+	+		+	+	+	+	+	+
Способность	+							+	+
Готовность				+			+		

Проведенный нами контент-анализ определений понятия «умение» при выделении деятельностной составляющей позволил сформулировать следующее определение «умение - это совокупность действий, выполняемых на основании знаний, направленных на достижение цели».

Относительно содержания понятий «умение» и «навык» в отечественной дидактике существуют две противоположные точки зрения. Сторонники первой точки зрения считают умения лишь переходной ступенью от знаний к навыкам. В. М. Коротов [39] считает, что доведенное до возможного автоматизма умение характеризуется уже как навык.

Второй точки зрения придерживается большинство современных дидактов, суть которой высказала Г. И. Щукина [97], рассматривая умение и навык как различные операции учебных действий: «Навык – стереотипная, автоматизированная операция при выполнении тех элементов действий, в которых нужна точность, закреплённость связей, стереотипных действий, которые могут происходить без непосредственного контроля сознания (быстрота беглого чтения, элементарного счета, проведения точных линий при черчении и др.). Умение – операция интеллектуального свойства. Умения часто называют знаниями в действии, что свидетельствует о том, что умение всегда оперирует приобретениями знаний». Существенным свойством умений является их обобщённость, вследствие чего они с успехом реализуются в измененных и разнообразных ситуациях.

Т.И. Шамова [94] также придерживается точки зрения тех психологов и педагогов, которые считают, что умение связано с деятельностью в новых условиях на основе ранее приобретенных знаний и навыков. Умение по механизму реализации – самостоятельный перенос известных способов деятельности в новые условия. Навыки являются составными частями умения. При этом они в какой-то мере автономны от объединяющих их умений, т.к. с одной стороны, один и тот же навык может входить в состав различных умений, а с другой – умение может быть реализовано за счет различных по комбинации навыков, выбираемых в зависимости от конкретных условий. Кроме навыков в структуру умений входят знания, которые используют для выбора состава и комбинаций навыков, а также знания, необходимые, для осуществления определенной деятельности.

Таким образом, умение по своему характеру предполагает всегда сознательное установление взаимоотношений между целью деятельности, способами и условиями ее выполнения; по структуре – это система различных знаний и навыков; по механизму реализации – самостоятельный перенос известных способов деятельности в новые условия (таб.2).

### **Компоненты умения**

Таблица 2

<b>Компоненты</b>	<b>Содержание</b>
Мотивационный	Наличие мотива, познавательного интереса, потребности.
Когнитивный	Полнота и прочность знаний о средствах и способах действий,
Деятельностный	Правильность, перенос, скорость выполнения совокупности действий по решению задач или по поиску, хранению, обработке, кодированию информации (вербальность, образность).

В связи с вышесказанным мы будем употреблять понятие «общеучебные умения», учитывая интеллектуальную направленность данных умений. Общеучебные умения – это универсальные для многих школьных предметов способы получения и применения знаний, в отличие от предметных умений, которые являются специфическими для той или иной учебной дисциплины. Исследования позволяют сделать вывод о том, что уровень развития общеучебных умений и навыков зависит от особенностей организации процесса обучения, а также от уровня развития познавательных способностей школьников.

По мнению многих ученых, условия для развития умений могут создаваться сознательно и целенаправленно или могут возникать при решении других педагогических задач. Например, становление приемов действий, пишет Н.Ф Талызина [79], может идти лишь по ходу усвоения

знаний, в процессе решения задач, где они занимают место средств и поэтому не осознаются.

И.Я. Лернер [47] также считает, что одни умения усваиваются обобщенно и сознательно, другие - эмпирически.

Л.М. Фридман [88] говорит о том, что человек овладевает умением в процессе двух видов деятельности. В деятельности первого вида человек сознательно ставит цель овладеть определенным умением. В этом случае деятельность прямо и непосредственно направлена на развитие соответствующего умения. Во втором случае овладение умением является лишь побочным продуктом этой деятельности и обеспечивается в результате многократного использования соответствующего умения. Прочность и устойчивость умения достигается в результате участия человека в обоих видах деятельности. Прочное овладение умением возможно лишь тогда, когда оно активно формируется в основном процессе. Следовательно, для того, чтобы учащиеся прочно и сознательно овладели учебными умениями, необходимо организовать специфическую учебную деятельность, направленную на овладение этими умениями.

Фундаментальной базой развития умений работы с информацией школьников являются разработанные общие подходы в психологии и дидактике. К ним относится: понимание развития умения как освоения способа действия. Этот процесс осуществляется при помощи упражнений в изменяющихся условиях; развитие умения происходит как процесс изменений способности учащихся выполнять действие все более самостоятельно и в направлении высокой степени его обобщенности, т.е. возможности переноса.

Многие ученые по-своему интерпретировали содержание этапов процесса развития умения.

Например, Н.Д. Левитов [44] говорит о двух этапах: первоначальное умение и умение высокого уровня в зависимости от улучшения приемов выполнения деятельности.



К.К.Платонов [63] выделяет пять этапов-уровней:

1. первоначальное умение,
2. недостаточно умелая деятельность,
3. отдельные общие умения,
4. высокоразвитое умение,
5. мастерство.

Е.Н. Кабанова-Меллер [32] этапы развития умений представляет как «развернутые» и «сокращенные» действия.

Л.М. Фридман [89] дает свою характеристику этапам:

- 0 - учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения);
- 1 - учащиеся знакомы с характером данного действия, умеют выполнять его лишь при достаточной помощи учителя;
- 2 - учащиеся умеют выполнять данное действие самостоятельно, но лишь по образцу, подражая действиям учителя или сверстников;
- 3 - учащиеся умеют достаточно свободно выполнять действия, осознавая каждый шаг;
- 4 - учащиеся автоматизировано, свернуто и безошибочно выполняют действие.

В.Л. Ямпольский [101] выстраивает этапы формирования сложного умения:

- 1-приобретение знаний о действии (сознательное восприятие и переработка информации о цели, характере, приемах его выполнения);
- 2-ознакомление с действием (осмысливание действия);
- 3-формирование простых умений (овладение сознательным выполнением сложного действия);
- 4-формирование простых навыков (автоматизация простых действий, являющихся компонентами сложных);
- 5-формирование сложного навыка (автоматизация сложного действия);

6-формирование сложного умения (сознательное применение сложного действия в разных условиях).

Согласно теории П.Я. Гальперина [16] поэтапного формирования умственных действий предметом формирования должны стать действия как способы решения определенного класса задач. Теория интериоризации содержит идею усвоения как процесса перевода объективно существующего опыта во внутреннее психическое новообразование личности. Для этого необходима система условий, учет которых вынуждает ученика действовать правильно.

Эта система включает три подсистемы:

1. условия, обеспечивающие построение и правильное выполнение учеником нового способа действия или схема ориентировочной основы действия;
2. условия, обеспечивающие «отработку»;
3. условия, позволяющие уверенно и полноценно переносить выполнение действия из внешней предметной формы в умственный план в ходе поэтапных преобразований;

Для становления действия, отвечающего данным параметрам, его формирование должно пройти следующие этапы:

- предварительное ознакомление с целью обучения, создание положительной мотивации, необходимой для принятия учащимся задачи;

- составление схемы ориентировочной основы действия (ориентировочная основа действия - это система ориентиров и указаний, пользуясь которыми человек выполняет данное действие);

- формирование действий ориентировка и исполнение которых осуществляются с опорой на внешне представленные компоненты схемы ориентировочной основы действия;

- формирование действия как внешнеречевого (в устной речи или в письменном виде) без опоры на материальные средства, переход к описанию значения этих средств и действия во внешней речи;

- формирование действия во внешней речи про себя, основное содержание

действия переносится во внутренний, умственный план;

- формирование действия во внутренней речи, действие приобретает автоматическое течение, т.е. форму собственно умственного действия.

Таким образом, опыт педагогической деятельности и утверждения ученых и ориентируют на необходимость специально организованного педагогического управления процессом развития умений, который выстраивается поэтапно и предполагает освоение действия от знания о цели, способе его выполнения до обобщенного действия. Характеристику данных этапов, выполненную методом обобщения, представим в таб.3.

#### Этапы развития умения работать с информацией

Таблица3

Этапы развития	Характеристика данного этапа
Первоначальное умение	Приобретение знаний о действии (восприятие и переработка информации о цели, характере, приемах его выполнения)
Отдельные общие умения	Выполнение действия по образцу
Высокоразвитое умение	Сознательное применение сложного действия в разных условиях

В педагогической литературе проблема формирования умений школьников работать с информацией исследуется, в основном, в двух плоскостях. В первом случае вопрос включается в формирование общеучебных умений различных групп в зависимости от используемой классификации. Во втором - исследуются подходы к формированию отдельных информационных умений (рис.1).

Рис.1 Исследование проблемы формирования умения работать с информацией

В настоящем исследовании рассматривается развитие умения работать с информацией. Обратимся к понятию «развитие». По мнению В.М. Полонского [66] развитие представляет собой направленное, закономерное изменение, в результате которого возникает новое качественное состояние объекта, его состава или структуры. В философии развитие – необратимое, закономерное, направленное, качественное изменение материальных и идеальных объектов. Развитие характеризуется специфическим объектом, механизмом, источником, формами и направленностью.

Результат целенаправленного воздействия - это изменение, преобразование объекта. В процессе обучения учитель отслеживает результаты своей деятельности по динамике изменения качества учебно-познавательной деятельности учащегося, появлению новых приемов в его деятельности и формированию новых умений.

Отметим, что существуют разные подходы к трактовке понятия «развитие». В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [87] в качестве конечного результата развития личности указывается развитие умений и индивидуальных способностей учащихся, развитие представления о научной картине мира.

Любое развитие происходит поэтапно. Умение соотносят с уровнем, выражающимся на начальном этапе в форме усвоенного знания (правила, теоремы, определения и т.п.), которое понято обучаемыми и может быть произвольно воспроизведено. В последующем процессе практического использования этого знания оно приобретает некоторые характеристики, выступая в форме выполняемого действия, регулируемого этим правилом.

В.В. Усова [84] выделяет три характеристики сформированности общеучебных умений:

1. Полнота выполняемых операций, входящих в состав действия;
2. Рациональная последовательность выполнения операций;
3. Осознанность выполняемого действия в целом.

В.П. Симонов [72] выделяет следующие уровни усвоения знаний, соотносимые с соответствующими этапами их усвоения:

- уровень различения (или распознавания) предмета;
- уровень его запоминания;
- уровень понимания;
- уровень применения.

#### Классификация уровней усвоения учебного материала

Таблица 4

Б. Блум	В.П. Симонов	В.П. Беспалько	В.И.Тесленко
	Различение		
Знание	Запоминание	Понимание	Информационный
Понимание	Понимание	Узнавание	Репродуктивный
Применение	Применение	Воспроизведение	Базовый
Анализ	Перенос	Применение (выбор действия)	Повышенный
Синтез		Творчество (поиск действия)	Творческий
Оценка			

Используя классификацию, уровней усвоения учебного материала, предложенную В.П. Беспалько и В.И. Тесленко[5], выделим три уровня

развития умения работать с информацией, соотносимые с соответствующими этапами их усвоения:

- репродуктивный (обучающиеся знакомы с характером данного действия, умеют выполнять лишь при достаточной помощи учителя);
- алгоритмический (учащиеся умеют выполнять данное действие самостоятельно, но лишь по образцу, подражая действиям учителя или сверстников;
- творческий (учащиеся умеют достаточно свободно выполнять действия, применять в новой ситуации, осознавая каждый шаг).

Выделенные уровни развития отражают специфику данного умения как общеучебного и имеют характеристики, приведенные в таб. 5.

#### **Уровни умения работать с информацией**

Таблица 5

<b>Уровни</b>	<b>Характеристика уровня</b>
Репродуктивный	Отсутствие мотива, определение проблемы и решения по аналогии с помощью учителя, владение базовыми знаниями по организации своей деятельности.
Алгоритмический	Умение действовать по алгоритму в соответствии с устойчивым внутренним и внешним мотивом, готовность работать самостоятельно или в группе на основании знаний и умений.
Творческий	Умение действовать в нестандартной ситуации на основании усвоенных знаний и умений, проявление интереса, постоянных мотивов, возможность самостоятельно и творчески подходить к выбору цели (значительная часть самостоятельности в осуществлении работы), продуктивно находить способы решения поставленных задач.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования нет соотношения понятий «умение» и «учебное действие». В истории отечественной педагогики существуют разработки основ развития умений учащихся. В конце XX века Ю.К. Бабанский [3], С.Г. Воровщиков [13], В.М. Коротов [39], И.Я. Лернер [46], Н.А. Лошкарева [48], В.Ф. Паламарчук [60], Г.К. Селевко [69], М.Н. Скаткин [74], Н.Ф. Талызина [79], Д.В. Татьянченко [80], А.В. Усова [83], Т.И. Шамова [94] пытались определить содержание общеучебных умений; искали общее основание для их классификации, устанавливали специфические особенности отдельных групп умений.

Умение работать с информацией относится к общеучебным умениям, носит универсальный характер. Ю.К. Бабанский [3] подчеркивает, говоря об общеучебных умениях, что необходимо иметь четкую программу действий для формирования данных умений. Опираясь на теорию деятельности, он выделил в классификации умений три группы:

- учебно-организационные умения: умение принимать и намечать задачи деятельности, умение рационально планировать деятельность, умение создавать благоприятные условия для деятельности (режим дня, гигиена рабочего места);
- учебно-информационные умения: умение осуществлять библиографический поиск, работать с книгой, справочниками и т.д., работать с техническими источниками информации;
- учебно-интеллектуальные: умения мотивировать свою деятельность, внимательно воспринимать информацию, логически осмысливать учебный материал, выделять в нем главное, решать проблемные познавательные задачи, самостоятельно выполнять упражнения, осуществлять самоконтроль в учебно-познавательной деятельности.

Н. А. Лошкарева [48] представляет группировку умений в своей «Экспериментальной программе развития умений и навыков учебного труда школьников» несколько иначе:

- учебно-организационные умения (организация учебного труда);
- учебно-информационные умения (работа с книгой и другими источниками информации);
- учебно-интеллектуальные умения;
- учебно-коммуникативные умения (культура устной и письменной речи).

В. Ф. Паламарчук [60] в «Примерной программе формирования общеучебных мыслительных умений и навыков школьников» называет восемь основных приемов мыслительной деятельности:

1. Анализ и выделение главного;
2. Сравнение;
3. Обобщение и систематизация;
4. Определение и объяснение понятий;
5. Конкретизация;
6. Доказательство и опровержение;
7. Моделирование;
8. Системный подход

В. Ф. Паламарчук [60] пишет: «Это – логико-дидактическая классификация основных способов умственной деятельности, которая применяется при решении любых задач». Данная программа была шагом в определении одного из важнейших компонентов общеучебных умений – учебно-логических. Программа была посвящена именно раскрытию содержания данной группы умений.

А. В. Усова [83] классифицировала общеучебные умения следующим образом: познавательные, практические, организационные, самоконтроля и оценочные. Группа познавательных умений включила в себя умения работать с учебной и научно-популярной литературой; умение проводить наблюдения; умение самостоятельно моделировать и строить гипотезы; умение самостоятельно ставить эксперимент и на его основе получать новые знания;



умение объяснять явления и наблюдаемые факты на основе имеющихся теоретических знаний, предсказывать следствия из теорий. Подобный состав умений А. В. Усова [83] объяснила приоритетными источниками знаний современного человека: учебная литература, окружающая действительность, явления, протекающие в природе и обществе, эксперимент.

Л. М. Фридман и И. Ю. Кулагина [89] в своей книге «Формирование у учащихся общеучебных умений» раскрывают особую роль общеучебных умений, которые «дают возможность учащимся наиболее рационально, по-научному учиться по всем предметам».

Г.И. Щукина [97] выделяет три группы средств, которые способствуют процессу развития личности, в том числе и свойственных ей умений:

- 1) содержание учебного материала;
- 2) организация и характер протекания познавательной деятельности;
- 3) отношение между участниками учебного процесса.

По мнению Д.В. Татьянченко и С.Г. Воровщикова [81] учебно-познавательная деятельность, которая сопровождается овладением умениями по добыванию, переработке и применению информации, определяет состав и структуру общеучебных умений:

1. Учебно-управленческие умения.
2. Учебно-информационные умения.
  - 2.1. Умения работать с письменными текстами.
  - 2.2. Умения работать с устными текстами.
  - 2.3. Умения работать с реальными объектами как источниками информации.
3. Учебно-логические умения.
  - 3.1. Анализ и синтез.
  - 3.2. Сравнение.
  - 3.3. Обобщение и классификация.
  - 3.4. Определение понятий.

### 3.5. Доказательство и опровержение.

### 3.6. Определение и решение проблем.

Учебно-управленческие умения. В основу выделения группы учебно-организационных умений была положена трактовка понятия «организация» как функции управления, обеспечивающей взаимодействие частей системы для достижения целей.

Данные умения авторы рассматривают с точки зрения управленческого цикла. К ним относят планирование, т.е. определение целей и средств их достижения; организация, контроль, регулирование, анализ. Рассмотрение учебно-управленческих умений в аспекте управленческого цикла делает возможным определить их взаимообусловленность и взаимодействие.

Таким образом, под учебно-управленческими умениями понимают общеучебные умения, обеспечивающие планирование, организацию, контроль, регулирование и анализ собственной учебной деятельности учащимися.

Учебно-информационные умения - умения, связанные с приобретением, переработкой и применением информации. Информация – это сведения об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования; сведения, которые уменьшают существующую в отношении того или иного объекта степень неопределенности, неполноту знаний. Таким образом, информация - это не просто то, что заключается в книге или докладе, а то новое, что получено из книги или доклада. Понятие «информация», обычно рассматривают в контексте понятия «информационный подход». С позиции данного подхода информация представляет собой сведения, включенные непосредственно в коммуникативный процесс: источник информации (т.е. подсистема генерирующая, собирающая и передающая сведения); сведения (т.е. собственно информация, закодированная с помощью определенных знаков); канал (т.е. средство передачи сведений); приемник (т.е. подсистема, получающая, декодирующая и интерпретирующая сведения).

С точки зрения информационного подхода нельзя делить общеучебные умения на учебно-информационные и учебно-коммуникативные, в силу того, что информация появляется только в процессе коммуникации.

Таким образом, под учебно-информационными умениями понимаются общеучебные умения, обеспечивающие нахождение, переработку и использование информации для решения учебных задач.

Приоритетными и наиболее актуальными источниками информации в процессе школьного обучения являются тексты и реальные объекты. Под реальными объектами можно понимать предметы, живые существа, процессы, явления, объективно существующие в действительности. Под текстом понимается целостная последовательность знаковых единиц. В свою очередь, умения, направленные на работу с текстом, можно разделить, учитывая деление текстов, на устные (вербальные) и письменные (документальные).

На основании этого в программе представлены три группы учебно-информационных умений: умения работать с письменными текстами, умения работать с устными текстами, умения работать с реальными объектами как источниками информации. Наряду с традиционными умениями, связанными с наблюдением и проведением эксперимента, в последней группе отдельно представлены умения по моделированию. Это объясняется тем, что овладение умениями моделирования позволяет более эффективно понять, как устроен конкретный объект, какова его структура, основные свойства, принципы развития и взаимодействия с окружающими объектами. Кроме того, модель является подчас единственно возможным источником информации об изучаемом объекте. Классификация учебно-информационных умений по источникам информации представлена на рис.2.

<p style="text-align: center;"><b>учебно-информационные умения</b></p> <p style="text-align: center;">нахождение, переработка и использование информации для решения учебных задач</p>
--

<p style="text-align: center;">умения работать с письменным и текстами</p>	<p style="text-align: center;">умения работать с устными текстами</p>	<p style="text-align: center;">умения работать с реальными объектами как источниками информации <i>предметами, процессами, явлениями</i></p>	
		<p style="text-align: center;">умения, связанные с проведением эксперимента</p>	<p style="text-align: center;">умения по моделированию</p>

Рис.2 Классификация учебно-информационных умений по источникам информации

С позиций информационного подхода учебно-познавательная деятельность представляет собой деятельность ученика, состоящая из выявления или получения информации, ее преобразования; получения информации о ходе и промежуточных результатах деятельности от учителя или в результате самоконтроля; в случае необходимости – внесение в деятельность определенных корректив; получение информации о процессе и результатах деятельности и в конечном счете решения познавательной проблемы. Понимание учебно-познавательной деятельности имеет приоритетное значение учебно-управленческих умений, которые направлены на выполнение учебно-познавательной цели и рассматривает учебно-информационные и учебно-логические умения как средство достижения данной цели.

А.В.Усова [83] разработала методику поэтапного формирования умения самостоятельно работать с книгой (учебником) и дополнительной литературой. В исследовании Л.П. Доблаева [22] разработана программа формирования умений работы с книгой. Программа предполагает пути формирования действий, связанных с логической обработкой содержания

текста. К ним относят написание рецензий, подготовку докладов, создание схем, чертежей.

При разработке заданий по поиску, переработке информации, созданию информационного продукта по мнению Е.О. Ивановой [30] необходимо учитывать следующие факторы: сложность источника (текст, график, диаграмма); совпадение информации, подчинение одной информации другой, пересечение одной и другой информации (сведения имеют общую часть), противоречие одной и другой информации (одна информация исключает другую).

Учебно-логические умения - общеучебные умения, обеспечивающие структуру процесса постановки и решения учебных задач: анализ и синтез, сравнение, обобщение и классификация, определение понятий, доказательство и опровержение. Они являются важнейшим компонентом мыслительной деятельности. Посредством данных умений информация структурируется для обеспечения поступательного движения от незнания к знанию.

Таким образом, под учебно-логическими умениями понимаются общеучебные умения, обеспечивающие структуру содержания процесса постановки и решения учебных задач.

В отличие от учебно-управленческих и учебно-информационных умений, сгруппированных в два блока для начальной и основной школы, учебно-логические умения представлены целостно для всех ступеней общеобразовательной школы. Это объясняется тем, что развитие данных умений определяется усложнением нормативных требований к учебной деятельности и алгоритмов. Например, в начальной школе составляется простой план, а в основной – сложный план устного или письменного текста. Возрастает сложность учебной информации, которая анализируется, сравнивается, обобщается.

Вслед за Г.М. Андреевой [1], коммуникативные умения можно рассматривать как совокупность коммуникативных действий, позволяющую

использовать знания для отражения и преобразования действительности. В структуре коммуникативных умений автор выделяет три группы. В первую группу умений включают понятия о целях, мотивах, средствах общения, умение ясно и четко излагать мысли, умение аргументировать, умение строить доказательства, умение анализировать высказывания, умение выносить суждения. Вторая группа соответствует перцептивной стороне общения. Она включает умения слушать и слышать, умения правильно интерпретировать информацию, в том числе и невербальную (мимику, позы и жесты), умения понять чувства и настроение другого человека, способность к эмпатии. Третья группа - это умения проводить беседу, обсуждение, умение задавать вопросы, умение увлечь за собой, умение общаться в конфликтных ситуациях, умение управлять своим поведением.

На основании представленных классификаций методом обобщения составим классификацию общеучебных умений (рис.3).

Рис.3 Классификация общеучебных умений

Близким по значению понятию «общеучебные умения» является понятие «универсальные учебные действия». В качестве одной из важнейших

задач современной системы образования стандарты определяют «формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться» [87, с. 3]. Универсальные учебные действия объединены в четыре группы: личностные; регулятивные; познавательные; коммуникативные.

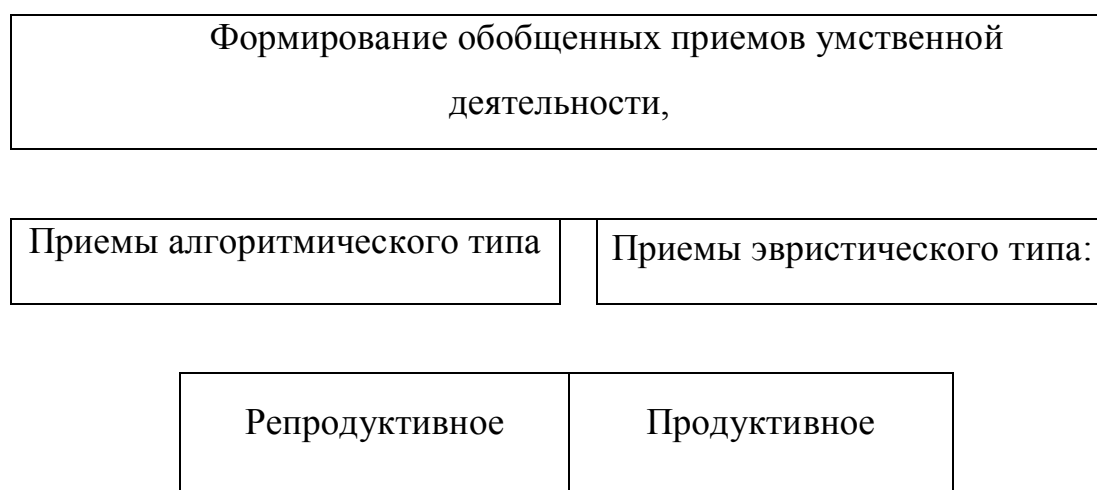
Личностные универсальные учебные действия обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся: личностное самоопределение, связь между результатом деятельности и ее мотивом, нравственно-этическая ориентация. Регулятивные универсальные учебные действия - это действия, которые «обеспечивают учащимся организацию их учебной деятельности» [87]. К ним относятся: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция. Познавательные универсальные учебные действия включают общеучебные, логические, действия постановки и решения проблем. К ним относят: поиск и выделение необходимой информации, работа с учебными моделями, использование знако-символических средств, выполнение логических операций (сравнение, анализ, обобщение, классификация, установление аналогий). Коммуникативные действия учитывают социальную компетентность и позиции других людей, умение слушать, вступать в диалог, участвовать в обсуждении, строить взаимодействие и сотрудничество.

Соотнесем компоненты общеучебных умений и универсальных учебных действий (рис.4).

<b>Общеучебные умения</b>	<b>Универсальные учебные действия</b>
Учебно-управленческие	Личностные
Учебно-информационные	Регулятивные
Учебно-логические	Познавательные
Учебно-коммуникативные	Коммуникативные

Рис.4 Соотнесение компонентов общеучебных умений и универсальных учебных действий

Рассматривая формирование обобщенных приемов умственной деятельности, З.И. Калмыкова [33] делит их на две большие группы - приемы алгоритмического типа и эвристические. Первые представляют собой приемы рационального, правильного мышления, полностью соответствующего законам формальной логики. Такие приемы определяют последовательность действий с целью безошибочного решения задач. Однако формирование алгоритмических приемов умственной деятельности является необходимым, но не достаточным условием развития творческого мышления учащихся. Алгоритмические приемы - основа формирования репродуктивного мышления. Установим взаимосвязь между формированием обобщенных приемов умственной деятельности и мышлением (рис.5)



Мышление

Рис.5 Взаимосвязь приемов умственной деятельности с видами мышления

Особенность творческого мышления предполагает использование эвристических приемов. К ним относят конкретизацию, абстрагирование, варьирование, аналогию. Они стимулируют поиск новых проблем, открытие новых знаний. В отличие от алгоритмических эвристические приемы ориентируют на содержательный анализ проблем, направляют мысль на проникновение в суть изучаемого явления. Этим приемам надо также



обучать, поскольку самостоятельное формирование происходит лишь у очень немногих учащихся. Опыт творческой деятельности накапливается постепенно. Творчеству можно научить, но по-иному, чем знаниям и умениям.

По мнению В. В. Краевского [40], И.Я. Лернера [47], М. Н. Скаткина [74] содержание опыта творческой деятельности и ее основные черты проявляются в следующем:

- самостоятельном переносе знаний и умений в новую ситуацию;
- видении новой проблемы в знакомой ситуации;
- видении структуры объекта и его новой функции;
- самостоятельном комбинировании известных способов деятельности в новый;
- нахождении различных способов решения проблемы и альтернативных доказательств;
- построении принципиально нового способа решения проблемы, являющегося комбинацией известных.

Е. Н. Кабановой-Меллер [32] явление переноса как качества ума, как показатель творческого мышления изучалось экспериментально. С возрастом изменяется самостоятельный перенос обобщенных приемов учебной работы, повышается возможность нахождения новых приемов учебной работы. Старшим школьникам легче найти новые приемы, чем младшим при решении проблемных задач.

Возрастные изменения связаны с самостоятельным применением знаний. Развитие абстрактного мышления является важной особенностью умственного развития. Черты творческой деятельности проявляются в различном сочетании и с разной силой. В самом характере творческой деятельности заключена особенность содержания данного элемента базовой культуры личности, которая состоит в том, что для ее осуществления нельзя указать систему действий. Эти системы создаются самой личностью.

Операция обобщения является важным компонентом творческого теоретического мышления. В процессе этой операции существенную роль играют абстрагирование и конкретизация. Так, при обобщении предметов или явлений происходит выделение общего. Отличительные свойства во внимание не берут. Сходные признаки как бы отделяют от предмета и рассматривают, абстрагируясь от него. Эти мыслительные действия Н.Н.Поспелов [67] называет абстрагированием. После абстракции мысль возвращается к конкретному обогащенной более глубоким знанием. Обобщение – это сам процесс перехода к более общему, а абстрагирование – процесс, позволяющий осуществить переход.

Для обучения умению обобщать необходимо не только разъяснять сущность этой операции, показывать образцы деятельности, знакомить со способами обобщения, но и предлагать специальные упражнения, проводимые по алгоритму: зафиксируй первое впечатление об объектах, подлежащих обобщению; найди отличительные и сходные признаки объектов; сопоставь их и определи существенные; выдели из них наиболее общие; сформулируй вывод или дай определение понятия. Для обобщения важное значение имеет правильное нахождение родового понятия и видового отличия предметов и явлений.

Каждое умение является совокупностью усвоенных действий и может быть подразделено на ряд частных умений. Структуру умения составляют его компоненты: объединенные целью выполнения действия частные умения. Последовательность и полнота набора частных умений обеспечивают эффективность осуществления действия. Умение возникает как результат взаимодействия компонентов.

Многие ученые (В.М. Коротов [39]. Н.А. Лошкарева [48], В.Л. Ямпольский [101]) выделяют «сложные» и «простые умения»; «обобщенные умения» (Ю.К. Бабанский [3]), «практические действия, выполняемые на основе усвоенных знаний», и «интеллектуальные умения широкого характера, требующие активной работы мышления» (Б.П. Есипов [26]),

«высокоразвитые интеллектуальные умения» (В.А. Кулько [42], А.В. Усова [84]).

Уточним полученное определение понятия «умение» на основе введения видового отличия. При этом учтем точку зрения Е.О. Ивановой [30], Н.А. Лошкаревой [48], и др. которые выделяют «сложные» и «простые» умения. С позиции вышеназванных классификаций умение работать с информацией является «сложным» и его компоненты отражают выделение действий по поиску, переработке, созданию и представлению, а также хранение (информации). При этом отметим, что переработка информации включает не только действия преобразования (дополнения, иллюстрации, пересказа-перевода информации на другой язык, например, символов, схем, кодов), но и действия по оценке и экспертированию информации. Интеграция результата проведенного контент-анализа определений понятия «умение» с учетом содержания видового отличия «работа с информацией» позволил определить понятие «умение работать с информацией» как совокупность конкретных действий, направленных на целевой поиск, переработку, хранение, создание и представление, а также экспертирование и оценку информации, выполняемых на основе знаний, установленных (принятых, заданных) правил и алгоритмов.

Компоненты умения работать с информацией получены на вычлениии действий по поиску, переработке, представлению, хранению информации и представлены на рис.6.

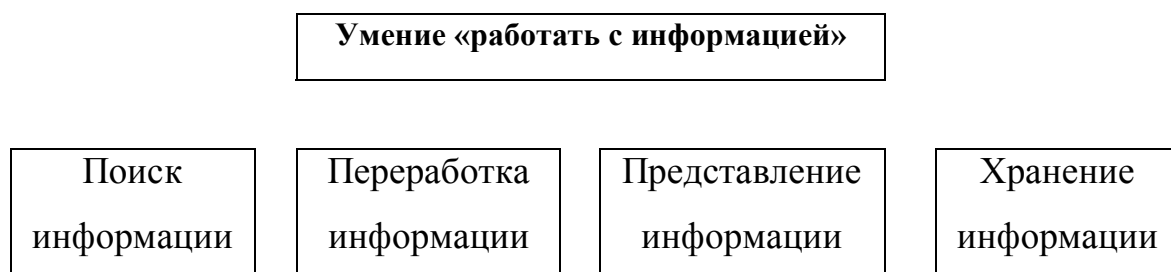


Рис.6 Компоненты умения работать с информацией

Ориентирование в информации представляет собой умение построить собственную активность с опорой на признаки, на объекты ее содержащие.

Например, ориентирование в содержании книги обеспечивает оглавление книги, заголовки глав и параграфов. Современному ученику необходимо ориентироваться в справочной информации, работать с информационно - поисковыми системами. В процессе ориентирования обучаемые узнают, где и как искать нужную информацию.

Поиск информации - это процесс выявления относящихся к теме источников информации, удовлетворяющих условию поиска и соответствующих информационной потребности. Конкретизацию содержания исследуемого умения для обучающихся 5-6-х классов при организации работы в предметной области «Математика» представим для компоненты умения – «поиск информации» (таб. 6).

Иллюстрация содержательного состава компоненты «поиск информации» для обучающихся 5-6-х классов при работе с материалом в предметной области «Математика»

Таблица 6

<b>Поиск информации</b>	<b>Содержательный состав (деятельность)</b>
Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности; выявление источников информации, имеющих отношение к заданной теме.
Поиск объекта по известному названию	Определение потребности; проведение предметного поиска по алфавитным каталогам, по тематическим каталогам, по ключевым словам.
Отбор информации (определение ценности информации)	Определение содержательности информации в соответствии с направлением поиска; определение полноты информации, сравнение (нахождение общего и различного в содержании), оценка возможности практического применения информации, оценка удобства поиска.

Переработка информации означает процесс преобразования в соответствии с алгоритмом решения задачи (анализ, синтез, сопоставление и сравнение, классификация и систематизация информации, интерпретация, изменение представления и содержания информации). В процессе анализа и переработки информации создается новая информация, основанная на поступивших сведениях (входной информации) и на имеющихся знаниях и опыте. При преобразовании информации применяется способ кодирования, включающий переход от одной знаковой формы отображения ситуации к другой (представление вербальной информации в таблицы, схемы, графики, диаграммы).

Умения школьников перерабатывать информацию, преобразовывать ее различными способами необходимы для решения, как учебных задач, так и для решения всех жизненно важных задач, которые требуют действий в условиях неопределенности. Получив доступ к необходимой для решения задачи информации, выделив необходимую и достаточную информацию из имеющегося массива для решения задачи, учащийся приступает к ее переработке, основанной, прежде всего, на анализе ее содержания.

Информация, с которой учится работать школьник, в основном представлена в виде текста. Поэтому анализ текста является важным комплексным умением, без которого невозможно продуктивное использование информации. Понятие «текст» включает не только слова, но и визуальные изображения в виде диаграмм, рисунков, карт, таблиц, графиков. Таким образом, умение анализировать текст подразумевает, и наличие умений читать, понимать и анализировать визуальные изображения, равно как и преобразовывать информацию сплошного текста в инфографику.

К умениям, проверяемым международными тестированиями PISA [35] (Programme for International Student Assessment), свидетельствующим о достижении понимания текста, относятся три группы умений: умения нахождения информации, интерпретации текста, рефлексии на содержание текста или его форму и их оценка. Эти группы умений состоят из ряда

конкретных умений. К ним относят общую ориентацию в содержании текста и понимании его смысла (определение главной темы; умение выбрать из текста или придумать к нему заголовок; сопоставить основные части графика или таблицы; объяснить значение рисунка, карты; обнаружить соответствие между частью текста и его общей идеей) и нахождении информации. Также исследуют умение интерпретации текста (умение сравнить и противопоставить информацию разного характера, обнаруживать в подтверждение своих тезисов доводы, выводить заключение о намерении автора или главной мысли текста).

Из вышеперечисленных умений и логики их расположения следует, что они основаны на тех же принципах включенности частных умений работы с информацией в сложное комплексное умение, по содержанию отражают те же действия, которые в различных формулировках содержатся в работах отечественных ученых.

Конкретизация содержания исследуемого умения для обучающихся 5-6-х классов при организации работы в предметной области «Математика» проведена при учете психолого-педагогической характеристики и опыта деятельности в названной предметной области (при учете результатов, представленных, например, в [8], [71], [76]). Подробную иллюстрацию конкретизации представим для компоненты умения – «переработка информации» (таб. 7).

Иллюстрация содержательного состава компоненты «переработка информации» для обучающихся 5-6-го классов при работе с материалом в предметной области «Математика»

Таблица 7

<b>Переработка информации</b>	<b>Содержательный состав (деятельность)</b>
Анализ информации	Определение темы, главной мысли; деление на смысловые части; сортировка материала (по виду, по значимости, по отношению к содержательным линиям – геометрия или арифметика), выделение существенного смыслового содержания; определение содержания информации в конкретных, ограниченных предметными линиями, знаковых формах.
Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде (воссоздание характеристики явления, факта по описанию, отдельным проявлениям).
Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, логических схем, таблиц, структурирование информации, выполнение рисунков, проведение пересказов с использованием математических терминов (свертывание информации, создание способа их отражения).
Экспертирование и оценка	Сравнение (нахождение общего и различного в содержании), упорядочивание основных положений, оценка возможности практического применения информации, оценка удобства поиска и (или) представления информации.
Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного суждения, составление примеров (задач).

Учебно-познавательная деятельность естественным образом связана с созданием информационных образовательных продуктов обучающихся. Для создания каждого из них необходимо усвоить конкретные информационные умения: представление информации в виде выступления перед аудиторией (доклад, сообщение, презентация, участие в дискуссии) требует от школьника усвоения действий, которые обеспечат рациональность, убедительность, системность и т.д. Конкретизацию содержания исследуемого умения для обучающихся 5-6-х классов при организации работы в предметной области «Математика» представим для компоненты умения – «создание и представление информации» (таб. 8).

Иллюстрация содержательного состава компоненты «создание и представление информации» для обучающихся 5-6-го классов при работе с материалом в предметной области «Математика»

Таблица 8

<b>Представление информации</b>	<b>Содержательный состав (деятельность)</b>
Создание информационного образовательного продукта: доклада, реферата, исследования.	Формулировка темы, структуры информационного продукта; отбор информации; оформление; анализ источников; выявление противоречий, различных точек зрения, формулировка собственной позиции; построение плана; группировка и систематизация информации.
Представление информационного продукта аудитории	Написание тезисов; выделение главного, логических связей, практических следствий в информационном продукте
Создание презентации информационного продукта в электронном виде	Сжатие, свертывание информации; перекодировка вербальной информации в зрительный ряд с помощью схем, рисунков, чертежей; распределение информации

Чтобы не растерять информацию в информационном потоке, иметь возможность воспользоваться ею в нужный момент, обучаемому необходимо



уметь систематизировать, классифицировать и организованно хранить информацию. Хранение информации - это процесс поддержания исходной информации в виде, обеспечивающем выдачу данных по запросу в установленные сроки.

В современном мире важно уметь хранить не только непосредственно информацию, но и справочный аппарат для пользования ею. В условиях существования информационных технологий и наличия большого объема литературы, которую приходится обрабатывать обучаемым в процессе обучения, становятся важными основные умения составления справочного аппарата. Систематичность выполнения действий по фиксации источников информации имеет большое значение. Для подтверждения достоверности обучающийся должен уметь привести ссылку на книгу или интернет-ресурс. Конкретизацию содержания исследуемого умения для обучающихся 5-6-х классов при организации работы в предметной области «Математика» представим для компоненты умения – «хранение информации» (таб. 9).

Иллюстрация содержательного состава компоненты «хранение информации» для обучающихся 5-6-го классов при работе с материалом в предметной области «Математика»

Таблица 9

<b>Хранение информации</b>	<b>Содержательный состав (деятельность)</b>
Накопление информации	Поиск и анализ информации; определение возможности использования информации; создание картотек, систематизации, ссылок, формирование архивов, систематизация материалов, разработка структуры архива, составление списков информационных ресурсов.

Передача и обмен информацией	Использование различных способов обмена информацией, определение защищенности информации, структурирование информации для передачи с учетом особенностей адресата
------------------------------	---

В данном параграфе были рассмотрены психолого-педагогические основы развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. Умение следует рассматривать как совокупность действий, выполняемых на основании знаний, направленных на достижение цели. Умение «работать с информацией» может быть рассмотрено как совокупность конкретных действий, направленных на целевой поиск, переработку, хранение, создание и представление информации, выполняемых на основе знаний, установленных (принятых, заданных) правил и алгоритмов.

Представление частных умений работы с информацией дает основание утверждать, что компонентом каждого из них являются аналитические операции, интегрирующиеся в структуру действия. Например, осуществление поиска информации требует соотнесения данных, построения на этой основе логики поиска, вычленения ориентиров поиска, анализа ценности информации. Переработка информации, создание собственных информационных продуктов основывается на анализе информации, кодировании, аналитико-синтетических операциях с данными, содержащимися в явном и неявном виде. Хранение информации включает деятельность по поиску и анализу информации, систематизации и структурированию информации.

## **1.2 Средства развития умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.**

Развитие умения работать с информацией предполагает использование средства развития данного умения. Педагогические средства, согласно определению А.В. Хуторского, это материальные и идеальные объекты, которые вовлекаются в образовательный процесс в качестве носителей информации и инструмента деятельности педагога и учащихся.

И.Я. Лернер [47] к средствам обучения относил также содержание образования, которое для обучающегося является также средством.

К.К. Платонов [63] понимал под средствами обучения материальный или идеальный объект, который используется учителем и учащимися для усвоения знаний.

А. М. Новиков [56] характеризует средства обучения как совокупность моделей, которые полностью или частично заменяют изучаемое понятие, позволяют получить новую информацию об изучаемом понятии.

В работах Г.Т. Зайцева [28] средства обучения, определяется как материальный или идеальный объект, находящийся между учителем и учеником, используемый для усвоения знаний, формирования опыта познавательной и практической деятельности.

В словаре педагогических терминов В.А. Межерикова [52] средства обучения - это материальные и природные объекты, которые используются в учебно-воспитательном процессе в качестве носителя учебной информации и организации познавательной деятельности учащихся.

Таким образом, средством обучения будем считать материальный или идеальный объект, который заключает в себе учебную информацию и предназначен для усвоения знаний и умений, а также для получения новых знаний об изучаемом понятии.

Согласно О.Б. Епишевой [25] задача является основным структурным компонентом учебной деятельности. Ее цель – развитие ученика, овладение

им обобщенными отношениями в математике, усвоение и овладение им новыми способами действий. Нахождение различных способов решения задачи способствует более глубокому освоению учащимися знаний. Обучающиеся становятся соучастниками познавательного и научного поиска, обсуждая направление возможных путей решения задачи. Данное умение - это «общепризнанный показатель развитого мышления».

Решение задач в обучении выступает и как цель, и как средство. Умение ставить и решать задачи является одним из основных показателей уровня развития учащихся, открывает им пути овладения новыми знаниями и умениями. Обратимся к определению понятия «задача».

В. М. Брадис [12] математической задачей называет любой математический вопрос, для ответа на который недостаточно простого воспроизведения чего-либо из пройденного курса какого-нибудь определения, текста или доказательства теоремы, текста аксиомы или правила.

Г.А. Балл [4] определяет задачу как систему, обязательными составляющими которой являются: предмет задачи, то есть ее исходное состояние и модель требуемого состояния предмета задачи.

И.Я. Лернер [46] описывает задачу: «признаки всякой задачи состоят: 1) в наличии цели решения, диктуемой требованием или вопросом к задаче; 2) в необходимости учета условий и факторов, являющихся предпосылкой применения способа решения и правильности самого решения; 3) в наличии или необходимости выявления, построения способа решения».

Согласно А. Н. Леонтьеву, задача есть цель, данная в определенных условиях (в конкретной ситуации), которая должна быть достигнута преобразованием этих условий [45].

И. В. Зайченко [28] определяет задачу как систему данных и искомых с их свойствами и отношениями и с указанием на необходимость найти искомые.

Выделяя четыре компонента задачи (начальное состояние, конечное состояние, решение, базис решения), Ю. М. Колягин [36] считает математическими задачами те, в которых все четыре компонента являются математическими объектами.

Л.М. Фридман [89] определяет задачу как «знаковую модель проблемной ситуации», выход на противоречие между известной целью задачи и неизвестными путями достижения данной цели. Далее будем придерживаться точки зрения Л. М. Фридмана.

Д. Пойа [64], утверждает, что установление связи между данными и неизвестными, которые нам требуется отыскать – это поиск решения задачи. Он выделяет следующие этапы: 1 этап □ понимание постановки задачи. 2 этап □ составление плана решения. 3 этап □ осуществление плана решения. 4 этап взгляд назад – изучение найденного решения, критический анализ ответа, поиск путей рационализации решения, систематизация новых знаний.

А. В. Усова [84] и О.Б. Епишева [24] выделяют задачи по степени сложности – простые и сложные; по способу решения – вычислительные, логические, эвристические и алгоритмические, графические и экспериментальные.

Трудность задачи является психолого-дидактической категорией и представляет собой совокупность многих субъективных факторов, зависящих от особенностей личности, например, таких, как интеллектуальные возможности и интересы учащегося, степень новизны.

В.Н. Соколов [77] по степени трудности выделяет три типа задач: 1. Задачи, выполнение которых состоит в стереотипном воспроизведении заученных действий. 2. Задачи, выполнение которых требует некоторой модификации заученных действий в изменившихся условиях. 3. Задачи, выполнение которых требует поиска новых, еще неизвестных способов действий. Степень трудности задачи первого типа связана с тем, насколько сложным является навык и насколько он прочно освоен. Последний фактор

становится основным. Чем более прочны навыки у человека, тем легче они воспроизводятся и тем менее подвергаются дезорганизующему влиянию различных условий и прежде всего эмоций. В задачах второго типа степень трудности связана с количеством и разнородностью элементов, которые необходимо координировать наряду с описанными выше особенностями. Задачи первого и второго типа требуют памяти и навыка алгоритмической деятельности. К задачам третьего типа относят задачи, требующие творческой активности, эвристического поиска новых схем действий или новой комбинации известных.

Важнейшей характеристикой задачи как всеобщего способа мышления является ее проблемность. Актуализация личностных качеств учащихся особенно эффективно происходит при решении задач, для которых характерен дефицит информации, способов решения, интерпретаций, объяснений, оценки и поиска смысла полученного результата. В связи с этим большую роль в развитии личности ученика, как отмечает Ю. М. Колягин [36], играют исследовательские задачи. К средствам, обладающим наибольшим развивающим эффектом при обучении, автор относит: проблемные ситуации, аналогии, задачи с жизненно-практическим содержанием, выдвижение гипотез, наблюдения, эксперименты.

Эксперимент как один из методов исследования обладает точностью, позволяет освободить мышление от стереотипов и шаблонов, помогает осознанному овладению математической теорией, учит самостоятельному выполнению учебных заданий, приемам поиска, исследования и доказательства, основным мыслительным операциям, установлению причинно-следственных связей, выделению существенных свойств математических объектов [56].

В исследованиях Л.С. Выготского [15] эксперимент отличается от простого наблюдения своей искусственностью. Эксперимент позволяет вызывать, изолировать, повторять и искусственно изменять природный факт.

И.М. Кондаков [38] дает следующее определение: «Эксперимент» (от лат. *experimentum* – проба, опыт) – это метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются явления действительности; это создание условий или процедур с целью проверки какой-либо гипотезы

А.М. Новиков [57] рассматривает эксперимент как особый, идеальный, исполняемый вид многократного математического моделирования. По мнению В. И. Загвязинского [27] эксперимент – это изменение или воспроизведение явления с целью его изучения в наиболее благоприятных, четко фиксируемых и контролируемых условиях.

В широком смысле эксперимент представляет собой целенаправленное контролируемое действие исследователя на объект для изучения его различных характеристик, связей и отношений. В эксперименте можно выделить три основных этапа:

- подготовительный (планирование, подготовку исследуемого объекта, конструирование и создание модели, выбор условий и средств исследования);

- получения экспериментальных данных (направлен на работу с моделью, выполнение определенных операций, многократную повторность измерений и строгий учёт факторов, влияющих на исследуемый объект);

- этап обработки результатов эксперимента и их анализ (позволяет оценить параметры исследуемого объекта и сопоставить их либо с соответствующим теоретическим значением, либо с экспериментальным значением, устанавливаются причинно-следственные связи между заданными условиями и характеристиками исследуемого объекта). Таким образом, эксперимент может быть использован в учебном процессе не в качестве приложения к теоретическому материалу, а в качестве средства осознанного освоения теоретического материала.

Эксперимент – общий эмпирический метод исследования, суть которого заключается в том, что явления и процессы изучаются в строго

контролируемых и управляемых условиях. Основным принцип любого эксперимента – изменение в каждой исследовательской процедуре только одного какого-либо фактора при неизменности и контролируемости остальных. В ходе эксперимента исследователь сознательно изменяет ход какого-нибудь явлением путем введения в него нового фактора.

В исследованиях А. М. Новикова [56] имеется множество классификаций экспериментов. По основной цели эксперименты делятся на: проверочные (эмпирическая проверка некоторой гипотезы) и поисковые (сбор необходимой эмпирической информации для построения или уточнения выдвинутой догадки, идеи). В зависимости от характера и разнообразия средств и условий эксперимента и способов использования этих средств можно различать прямой (если средства используются непосредственно для исследования объекта), модельный (если используется модель, заменяющая объект), лабораторный (в искусственных условиях) эксперимент.

Сущность метода математического эксперимента состоит в том, что эксперименты проводятся не с самим объектом, как это имеет место в классическом экспериментальном методе, а с его описанием на языке соответствующего раздела математики» [56]. Имитационный эксперимент представляет собой идеализированное исследование посредством моделирования поведения объекта вместо реального экспериментирования. Последний вид эксперимента стал использоваться с развитием информационно-коммуникационных технологий. [56].

Для исследования возможности использования эксперимента (который представляет собой целенаправленное контролируемое действие исследователя на объект для изучения его различных характеристик, связей и отношений, а его особенность по мнению А.М.Новикова [56] состоит в том, что он проводится не с самим объектом, а с его описанием на языке соответствующего раздела математики) в качестве средства развития умения работать с информацией сравним и сопоставим компоненты умения



(деятельностное содержание которых представлено в таб. 3,4,5,6) и деятельностьную составляющую этапов эксперимента:

- подготовительного, который включает планирование, подготовку исследуемого объекта, конструирование и создание модели, выбор условий и средств исследования;
- этапа получения экспериментальных данных, направленного на работу с моделью, выполнение определенных операций, многократную повторность измерений;
- этапа обработки результатов и их анализа, позволяющего оценить параметры исследуемого объекта, установить причинно-следственные связи.

Результат сравнения и сопоставления представлен на рис. 7.

Рис.7 Соотнесение деятельностной составляющей умения работать с информацией и этапов эксперимента.

Полученное соотнесение, отражая связь деятельностной составляющей «умения работать с информацией» и этапов эксперимента, позволяет сформулировать суждение о том, что эксперимент в предметной области

«Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения работать с информацией.

Выполним соотнесение содержательного состава компонентов «умения работать с информацией» для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с этапами эксперимента при работе с материалом в предметной области «Математика» (таб.10).

Иллюстрация содержательного состава компонентов «умения работать с информацией» для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с этапами эксперимента при работе с материалом в предметной области «Математика»

Таблица10

<b>Подготовительный этап эксперимента</b>	<b>Компоненты умения</b>	<b>Операционный состав</b>	<b>Содержательный состав компоненты (деятельность)</b>
Выбор условий и средств исследования	Поиск информации	Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности; выявление источников информации, имеющих отношение к заданной теме.
		Поиск объекта по известному названию	Определение потребности; проведение предметного поиска по алфавитным каталогам, по тематическим каталогам, по ключевым словам; анализ информационного поиска.
		Определение ценности информации	Определение содержательности информации в соответствии с направлением поиска; определение полноты информации, сравнение (нахождение общего и различного в содержании),.

планирование, подготовка исследуемого объекта	Представление информации	Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, логических схем, таблиц, структурирование информации, выполнение рисунков, проведение пересказов с использованием математических терминов (свертывание информации, создание способа их отражения).
конструирование и создание модели	Поиск информ	Отбор информации	оценка возможности практического применения информации
	Переработка информации	Анализ информации	деление на смысловые части; сортировка материала (по виду, по значимости, по отношению к содержательным линиям – геометрия или арифметика), выделение существенного смыслового содержания; определение содержания информации в конкретных, ограниченных предметными линиями, знаковых формах
		Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде (воссоздание характеристики явления, факта по описанию, отдельным проявлениям).

<b>Этап получения экспериментальных данных</b> (направлен на работу с моделью, выполнение определенных операций, многократную повторность измерений и строгий учёт факторов, влияющих на исследуемый объект);	Переработка информации	кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, логических схем, таблиц,
	Представление информации.	Создание информационного образовательного продукта: доклада, реферата, исследования	оформление информации в зрительный ряд с помощью знаков, схем, рисунков, чертежей; распределение информации

<b>Этап обработки результатов эксперимента и их анализ</b> (позволяет оценить параметры исследуемого объекта и сопоставить их либо с соответствующим теоретическим значением, либо с экспериментальным значением, устанавливаются причинно-следственные связи между заданными условиями и характеристикам и исследуемого объекта).	Переработка информации	Анализ информации	Упорядочивание, оценка возможности практического применения информации, оценка удобства поиска и (или) представления информации, сравнение (нахождение общего и различного в содержании)
		Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного суждения, составление примеров (задач).
	Представление информации	Создание информационного образовательного продукта: доклада, реферата, исследования	Формулировка темы, структуры информационного продукта; отбор информации; оформление; анализ источников; выявление противоречий, различных точек зрения, формулировка собственной позиции; построение плана; группировка и систематизация информации.
		Представление информационного продукта аудитории	Написание тезисов; выделение главного, логических связей, практических следствий в информационном продукте
		Создание презентации информационного продукта в электронном	Сжатие, свертывание информации; перекодировка вербальной информации в зрительный ряд с помощью схем, рисунков, чертежей; распределение

		виде	информации
	Хранение информации	Накопление информации	Поиск и анализ информации; определение возможности использования информации; создание картотек, систематизации, ссылок, формирование архивов, систематизация материалов, разработка структуры архива, составление списков информационных ресурсов
		Передача и обмен информацией	Использование различных способов обмена информацией, определение защищенности информации, структурирование информации для передачи с учетом особенностей адресата

Выполненное соотнесение содержательного состава компонентов умения «работать с информацией» для обучающихся 5-6-х классов с деятельностным наполнением этапов эксперимента доказывает возможность использования математического эксперимента в качестве средства развития умения «работать с информацией».

Эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией» при условии наполнения этапов эксперимента заданиями в следующем соотнесении деятельностной составляющей с содержанием компонентов умения: этап подготовки - поиск, переработка и представление информации; этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации, этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

### **1.3. Модель развития умения работать с информацией учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.**

Целью данного параграфа является описание модели развития умения «работать с информацией» с помощью математического эксперимента у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Развитие, по мнению И.М. Кондакова [38], – это необратимое, направленное изменение объекта, сопряженное с преобразованием его внутренних и внешних связей.

Процесс развития умения работать с информацией является системой, для описания и изучения которой необходимо использование моделирования. Некоторые ученые [56, 57] считают моделирование методом исследования, благодаря которому учитывается система условий и факторов, влияющих на проблему исследования, ее структуру и уровни развития. С помощью моделирования можно понять, как устроен конкретный объект (структура, внутренние связи), как им управлять в соответствии с целью, прогнозировать поведение.

Иванова Е.О. и Осмоловская И.М. [30] под моделированием понимают изучение объекта путем создания и исследования его модели, сохраняющей важные черты, с целью получения новой информации об объекте. По мнению А.М. Новикова [57] модель – любой образ, аналог (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и др.) какого-либо объекта, процесса или явления.

Под моделью В.А. Штофф [96] понимает искусственно созданный объект в виде схемы, чертежа, логико-математических знаковых формул, который отображает и воспроизводит в более простом виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами и изучение которого дает новую информацию об этом объекте. По мнению В.А. Штоффа [96] моделирование – это метод познания окружающего мира, который можно отнести к общенаучным методам, применяемым на эмпирическом и на теоретическом уровне познании.

Моисеев Н.Н. [53] считает, что модель - это упрощенное знание, несущее вполне определенную, ограниченную информацию о предмете (явлении), отражающее те или иные его свойства т. е. это специальная форма кодирования информации, в частности не только исходной, но и потенциального знания, которое исследователь может приобрести.

В.И. Загвязинский [27] считает, что модель является вспомогательным объектом, выбранным или преобразованным человеком в познавательных целях, дающим новую информацию об основном объекте. Под моделированием он понимает отображение основных характеристик преобразуемой системы в конструируемой модели, которая значительно проще самого оригинала и позволяет выявить скрытые, неочевидные составляющие оригинальной системы.

Исходя из логики исследования, в качестве объекта моделирования выступает развитие умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. При построении модели развитие данного умения рассматривается как целостная система, в которой выделяют отдельные элементы. Части системы связываются отношениями, описывающими подчиненность, логическую последовательность развития умения «работать с информацией».

На основании требований Федерального Государственного Образовательного Стандарта основного общего образования определена цель: развитие умения «работать с информацией». В соответствии с целью определим начальные условия организации процесса развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов: обучающиеся не имеют опыта работы с информацией, умение «работать с информацией» с учетом возрастных особенностей не развито, обучаемые испытывают затруднения с постановкой цели и составлением плана деятельности. При анализе психолого-педагогической литературы по проблеме исследования было выявлено, что процесс обучения, сопровождающийся развитием умения «работать с информацией», строится с учетом возрастных особенностей



учащихся 5-6-х классов таких как: склонность к экспериментированию, направленность на самостоятельный поиск. В связи с этим выделено средство развития данного умения. В качестве средства развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике рассмотрен математический эксперимент на основании соотнесения деятельностного наполнения каждого из трех взаимосвязанных этапов с деятельностной составляющей компонентов умения.

Соотнесение компонентов умения работать с информацией с этапами эксперимента, отражая связь деятельностной составляющей, позволяет сформулировать суждение о том, что эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией». Выбрав в качестве цели развитие умения «работать с информацией», эксперимент определяем средством достижения цели за счет специальных заданий, требующих деятельности, корректируемой опытом обучающихся.

Эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией» при условии наполнения этапов эксперимента заданиями в следующем соотнесении деятельностной составляющей с содержанием компонентов умения: этап подготовки - поиск, переработка и представление информации; этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации, этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

Планируемым результатом является развитие умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. Спроектируем модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов с помощью эксперимента в процессе обучения математике (рис.8).

Рис.8 Модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике

Таким образом, модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов с использованием эксперимента в процессе обучения математике может включать: начальные условия развития умения «работать с информацией»; возрастные особенности указанного возраста, цель согласно требованиям нормативных документов, компоненты умения «работать с информацией» и деятельностное наполнение этапов эксперимента в предметной области математика в соответствии со специальными заданиями. На основе разработанной модели в исследовании будет предложена методика развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I

1) Умение следует рассматривать как совокупность действий, выполняемых на основании знаний, направленных на достижение цели. 2) Умение «работать с информацией» может быть рассмотрено как совокупность конкретных действий, направленных на целевой поиск, переработку, хранение, создание и представление информации, выполняемых на основе знаний, установленных (принятых, заданных) правил и алгоритмов. 3) Эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией» при условии наполнения этапов эксперимента заданиями в следующем соотношении деятельности составляющей с содержанием компонентов умения: этап подготовки - поиск, переработка и представление информации; этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации, этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации. 4) Модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов с использованием эксперимента в процессе обучения математике может включать: начальные условия развития умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов; возрастные особенности указанного возраста, цель согласно требованиям нормативных документов, компоненты умения «работать с информацией» и этапы эксперимента в предметной области математика.

## **Глава 2. Методика развития умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.**

### **2.1. Деятельностное наполнение этапов эксперимента, соответствующее содержательному составу компонентов умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике**

Цель параграфа – определить деятельностное наполнение этапов эксперимента в соответствии с деятельностным содержанием компонентов умения.

Современный этап развития образования характеризуется особым вниманием к развитию у учащихся умения «работать с информацией» и творческого поиска решения поставленных задач. Эти изменения требований к результатам образования закреплены в Федеральном законе об образовании [86]. В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [87] развитие данного общеучебного умения отнесено к метапредметным результатам.

Цели обучения оказывают влияние на содержание материала. В соответствии с нормативными документами и разработанной теорией учебной деятельности Л.С. Выготского [15], В.В. Давыдова [20], Г.И. Щукиной [97] главным содержанием обучения должно стать овладение учебными действиями по решению широкого класса задач.

В своих исследованиях И.Я. Лернер [46] определяет содержание образования как «педагогически адаптированное и тем самым специально сконструированное содержание социального опыта, организованное усвоение которого учащимися обеспечивает их готовность к сохранению и развитию материальной культуры». Он говорит о том, что состав и структура содержания образования должны быть адекватными социальному опыту обучаемых.

Одним из требований к математическому образованию, представленных в нормативных документах, является развитие учебно-исследовательской деятельности. Целью исследования, по мнению А.Н. Новикова [56], является получение нового знания. Исследования и эксперименты должны занять

достойное место в школьном математическом образовании как средства развития умения «работать с информацией».

Учитывая требования к результатам обучения, закрепленные в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [86], требования к содержанию образования, выделенные И.Я. Лернером [46], необходимо ориентировать содержание на:

1) развитие представлений о способах деятельности, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) развитие умений по преобразованию информации, переводу на математический язык, интерпретации, умений по поиску, хранению и представлению информации;

3) развитие умений работать с составленной моделью с применением знаний и дополнительной литературы, умений получать новую информацию;

4) развитие творческих способностей для достижения продуктивного уровня общеучебных умений.

В процессе анализа учебно-методической литературы по математике 5-6-х классов было обнаружено, что пособия в большей степени ориентированы на развитие предметных умений, а содержание учебного материала не достаточно ориентировано на развитие умения «работать с информацией». В связи с вышесказанным возникает потребность в выявлении методов, направленных на развитие умения «работать с информацией» у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

Согласно И.Я. Лернеру [47] и М.Н. Скаткину [73] развитие общеучебных умений возможно следующими методами:

Объяснительно-иллюстративным, или информационно-рецептивным. Суть этого метода состоит в том, что учитель сообщает готовую информацию разными средствами, а учащиеся ее воспринимают, осознают и фиксируют в памяти. Это могут быть рассказ, лекция, объяснение, работа с учебником, демонстрация.

Репродуктивный метод. Заключается в воспроизведении учеником учебных действий по заранее определенному алгоритму.

Проблемное изложение изучаемого материала. При работе по этому методу учитель ставит перед учащимися проблему и сам показывает путь ее решения, вскрывая возникающие противоречия. Назначение этого метода состоит в том, чтобы показать образец процесса научного познания. Учащиеся при этом следят за логикой решения проблемы, знакомятся со способом и приемом научного мышления, образцом культуры развертывания познавательных действий.

Частично-поисковый (эвристический) метод. Суть его состоит в том, что учитель расчленяет проблемную задачу на подпроблемы, а учащиеся осуществляют отдельные шаги поиска ее решения. Каждый шаг предполагает творческую деятельность, но целостное решение проблемы пока отсутствует.

Исследовательский метод. В этом случае учащимся предъявляется познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая необходимые для этого приемы. Этот метод призван обеспечить развитие у учащихся способностей творческого применения знаний. При этом они овладевают методами научного познания и накапливают опыт исследовательской, творческой деятельности.

Основным направлением в решении вопроса отбора и конструирования содержания обучения математике является направленность на деятельность. В настоящем исследовании предлагается использование конструкторов учебных заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72], которые помогают наполнить деятельностью этапы эксперимента, что в свою очередь обеспечивает развитие умения «работать с информацией».

Выполним соотнесение деятельностного наполнения этапов эксперимента, обусловленного использованием вышеназванных конструкторов заданий, с составом компонентов умения «работать с информацией» для обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике (таб.11).

Соотнесение содержательного состава компонентов «умения работать с информацией» для обучающихся 5-6-х классов и конструктора заданий, обуславливающего деятельность на каждом этапе эксперимента, при работе с материалом в предметной области «Математика».

Таблица 11

Этапы эксперимента	Компоненты умения	Операционный состав	Содержательный состав компоненты	Деятельность
<b>Подготовительный</b>				
Выбор условий и средств исследования, планирование	Поиск	Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности	Составьте план, позволяющий...; обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...; изложите основную идею; выясните, что дано по условию задачи и что требуется найти.
		Поиск объекта по известному названию	Выявление источников информации, имеющих отношение к заданной теме; проведение предметного поиска по оглавлению, по ключевым словам.	Выделите из параграфа учебника пункт, где есть необходимые сведения; найдите в содержании учебника по ключевым словам...; обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...
		Определение ценности информации	Определение содержательности информации в соответствии с направлением поиска; определение	Оцените значимость для...; сравните (установите общие и различные свойства, выберите основание для сравнения, сопоставьте



			полноты информации, сравнение (нахождение общего и различного в содержании).	объекты по данному основанию, сформулируйте выводы); оцените возможность применения информации
Подготовка исследуемого объекта. Конструирование и создание модели	Поиск	Отбор информации	Оценка возможности практического применения информации	Проиллюстрируйте, покажите, используйте, оцените значимость для...
	Представление	Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, логических схем, таблиц, структурирование информации, выполнение рисунков, проведение пересказов с использованием математических терминов (свертывание информации, создание способа их отражения).	Переформулируйте, изобразите информацию графически (схематически), Действуйте по алгоритму[71]: Составьте несколько определенно оговоренных «переводов» информации (например, схему-рисунок, график, таблицу и т.д.), отражающих связь между данными задачи и неизвестным. Составьте математическое выражение, согласно полученной схеме (графику, таблице). Выделите правила и средства кодирования.

	Переработка	Анализ информации	Деление на смысловые части; сортировка материала	Разделите на смысловые части, расположите в определенном порядке, рассмотрите составные части, оцените возможность применения информации, раскройте особенности
		Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде (воссоздание характеристики явления, факта по описанию, отдельным проявлениям).	Опишите, раскройте особенности, сравните (установите общие и различные свойства, выберите основание для сравнения, сопоставьте объекты по данному основанию).
Этап получения экспериментальных данных				
Работа с моделью, выполнение определенных операций, многократная повторность измерений и строгий учёт факторов, влияющих на исследуемый объект.	Переработка	Сбор данных	Сортировка информации (по значимости, по виду, выделение существенного)	Выполните измерения, выделите главное
	Представление	Создание информационного продукта:	Оформление информации в зрительный ряд с помощью знаков, схем, рисунков, чертежей; распределение информации, структурирование	Из предложенных вариантов оформления выберите наиболее подходящий, расположите в определенном порядке, оформите в виде...

Этап обработки результатов эксперимента и их анализ				
Оценивание параметров исследуемого объекта и сопоставление их либо с соответствующим теоретическим значением, либо с экспериментальным значением, установление причинно-следственных связей между заданными условиями и характеристиками исследуемого объекта.	Переработка	Анализ информации	Упорядочивание, оценка удобств представления информации, сравнение (нахождение общего и различного в содержании)	Сравните (установите общие и различные свойства, выберите основание для сравнения, сопоставьте объекты по данному основанию, сформулируйте выводы)
		Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного суждения, составление примеров (задач).	Сделайте вывод, заключение, изложите основную идею, выделите главное.
	Представление	Представление информации о продукте	Оформление; выявление противоречий, формулировка собственной позиции; группировка и систематизация информации	Систематизируйте, покажите; проиллюстрируйте, прокомментируйте
		Создание презентации информации о продукте в электронном виде	Сжатие, свертывание информации; перекодировка вербальной информации в зрительный ряд с помощью схем, рисунков, чертежей; распределение информации	Из предложенных вариантов оформления выберите наиболее подходящий, расположите в определенном порядке, оформите в виде...

	Хранение	Накопление информации	Поиск и анализ информации; определение возможности использования информации; систематизация материалов, разработка структуры архива	Сравните (установите общие и различные свойства, выберите основание для сравнения, сопоставьте объекты по данному основанию, сформулируйте выводы). Запомните, запишите...
		Передача и обмен информацией	Использование различных способов обмена информацией, определение защищенности информации, структурирование информации для передачи с учетом особенностей адресата	Рассмотрите несколько определенно оговоренных «переводов» информации (например, схему-рисунок, график, таблицу и т.д.), Выделите правила и средства кодирования.

Таким образом, наполнение деятельностью каждого из трех взаимосвязанных этапов эксперимента осуществляется посредством специальных заданий, основанных на использовании конструкторов заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72].

Эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией» при условии наполнения деятельностью этапов эксперимента *при помощи специальных заданий* (основанных на использовании конструкторов заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]) в следующем соотношении с содержанием компонентов умения:

этап подготовки - поиск, переработка и представление информации;

этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации;

этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

## **2.2 Методика развития умения «работать с информацией» с помощью математического эксперимента у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения.**

В параграфе 1 главы 2 описана корректировка модели в зависимости от наполнения деятельностью, обусловленной конструкторами заданий [72], для каждого этапа математического эксперимента. Наполнение деятельностью может быть показано на примерах экспериментов, отобранных в соответствии с темами пропедевтического курса математики для обучающихся 5-6-х классов.

В качестве примера приведем эксперимент, который можно использовать во время изучения темы «Измерение углов» в 5-м классе. В УМК Н.Я. Виленкина есть задание: «Проверьте, что сумма градусных мер углов треугольника равна 180 градусов. Запомните это свойство углов треугольника».

Предложим выполнить данное задание, используя следующие формы его реализации:

а) каждому ученику предлагается на плотном листе бумаги нарисовать произвольный треугольник ABC, вырезать его, от каждого угла треугольника отсечь фрагмент, содержащий вершину, все три отсеченных фрагмента расположить на плоскости без наложения плотно друг к другу так, чтобы вершины A, B и C совпали;

б) предлагается на листе бумаги построить произвольный треугольник, с помощью транспортира измерить его внутренние углы, вычислить их сумму;

в) предлагается рассмотреть треугольники различных типов (остроугольных, тупоугольных, прямоугольных).

а) каждому ученику предлагается на плотном листе бумаги нарисовать произвольный треугольник ABC, вырезать его, от каждого угла треугольника отсечь фрагмент, содержащий вершину, все три отсеченных фрагмента

расположить на плоскости без наложения плотно друг к другу так, чтобы вершины А, В и С совпали;

Выполним соотнесение деятельностной составляющей этапов эксперимента, обусловленной использованием конструкторов заданий [72], для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с компонентами умения «работать с информацией» при выполнении задания под буквой а) (таб.12)

Таблица 12

Этапы эксперимента	Компоненты умения	Операционный состав	Содержательный состав компоненты	Деятельность
<b>Подготовительный</b>				
Выбор средств исследования, планирование. Оборудование: карточки учащимся с заданием, лист бумаги, карандаш, линейка, транспортир, ножницы.	Поиск	Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности	Составьте план, позволяющий в соответствии с заданием: 1.получить три фрагмента углов треугольника, 2. расположить три фрагмента на плоскости без наложения плотно друг к другу так, чтобы вершины А, В и С совпали; Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы осуществить этот план; изложите основную идею.
		Поиск объекта по известному названию	Проведение предметного поиска по оглавлению учебника, по ключевым словам таким как: «угол»,	Выделите из параграфа учебника пункт, где есть сведения о том, что такое угол, виды углов, как измерять углы; найдите в содержании учебника по ключевым словам « угол,

			«измерение углов».	измерение углов» параграф;
		Определени е ценности информации	Определение содержательности информации	Оцените возможность применения информации по теме: угол, развернутый угол, измерение углов.
Подготовка исследуемого объекта. Конструирован ие и создание модели	Поиск	Отбор информации	Оценка возможности практического применения	Проиллюстрируйте, что такое развернутый угол, используйте транспортир
	Представление	Переформат ирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, логических схем	Составьте схему-рисунок развернутого угла, составьте математическое выражение, согласно полученной схеме (графику, таблице). Выделите правило.
	Переработка	Анализ информации	Выделение существенного смыслового содержания	Расположите фрагменты углов в определенном порядке, рассмотрите их, оцените возможность применения информации, найденной в тексте учебника.
		Интерпретац ия информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде	Опишите свою гипотезу, предположение.
Этап получения экспериментальных данных				
Работа с моделью, многократная повторность измерений .	Переработка	Сбор данных	Сортировка информации (по значимости, по виду, выделение существенного)	Выполните измерения полученного угла, составленного из трех фрагментов углов с помощью транспорта.

	Представление	Создание информации нового продукта:	Оформление информации в зрительный ряд с помощью знаков, схем, рисунков, чертежей	Из предложенных вариантов оформления выберите подходящий для представления результатов, оформите результат в виде записи
<b>Этап обработки результатов эксперимента и их анализ</b>				
Оценивание параметров исследуемого объекта; установление причинно-следственных связей между заданными условиями и характеристиками исследуемого объекта.	Переработка	Анализ информации	Упорядочивание, оценка удобств представления информации	Сравните чертеж развернутого угла и макет, составленный из трех вырезанных фрагментов углов
		Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного суждения,	Сделайте вывод, заключение, изложите основную идею, выделите главное.
	Представление	Представление	Оформление; выявление практических следствий	Прокомментируйте полученный вывод, Из предложенных вариантов оформления выбрать наиболее подходящий
	Хранение	Накопление информации	Определение возможности использования информации.	Запомните это свойство углов треугольника.

в)предлагается рассмотреть треугольники различных типов (остроугольных, тупоугольных, прямоугольных).

Выполним соотнесение деятельностной составляющей этапов эксперимента, обусловленной использованием конструкторов заданий [72], для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с компонентами умения «работать с информацией» при выполнении задания под буквой в) (таб.13)



Таблица 13

Этапы эксперимента	Компоненты умения	Операционный состав	Содержательный состав компоненты	Деятельность
<b>Подготовительный</b>				
Выбор средств исследования, планирование. Оборудование: карточки учащимся с заданием, лист бумаги, карандаш, линейка, транспортир,	Поиск	Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности	Составьте план, позволяющий в соответствии с заданием: 1. построить треугольники различных типов, 2. измерить транспортиром углы треугольника. 3. вычислить их сумму.
		Поиск объекта по известному названию	Проведение предметного по ключевым словам таким как: «угол», «измерение углов».	Выделите из параграфа учебника пункт, где есть необходимые сведения о том, что такое угол, виды углов, как измерять углы;
		Определение ценности информации	Определение полноты информации .	Оцените возможность применения информации по теме: угол, развернутый угол, измерение углов.
Подготовка исследуемого объекта. Конструирование и создание	Поиск	Отбор информации	Оценка возможности практического применения информации	Проиллюстрируйте, что такое развернутый угол, используйте транспортир

	Представление	Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений	Действуйте по алгоритму[71]: Составьте схему-рисунок развернутого угла, составьте математическое выражение, согласно полученной схеме. Заполните таблицу, предложенную на доске. Выделите правило.
	Переработка	Анализ информации	Выделение существенного смыслового содержания	Расположите записи в таблице в определенном порядке, оцените возможность применения информации, найденной в тексте учебника.
		Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде	Опишите свою гипотезу, предположение.
Этап получения экспериментальных данных				
Работа с моделью, многократная повторность измерений и строгий учёт факторов, влияющих на исследуемый объект.	Переработка	Сбор данных	Сортировка информации (по значимости, по виду, выделение существенного)	Выполните измерения углов треугольника с помощью транспортира. Повторите измерения для остальных треугольников.
	Представление	Создание информационного продукта:	Оформление информации в зрительный ряд с помощью таблицы	Из предложенных вариантов оформления выбрать подходящий для представления результатов, оформите результат в виде таблицы, представленной на доске
Этап обработки результатов эксперимента и их анализ				

Оценивание параметров исследуемого объекта и сопоставление их либо с соответствующим теоретическим значением	Переработка	Анализ информации	Упорядочивание, оценка удобств представления информации	Оцените удобство представления информации, сравнение (нахождение общего и различног)
		Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного суждения,	Сделайте вывод, заключение, изложите основную идею, выделите главное.
	Представление	Представлен ие	Оформление; выявление практических следствий	Прокомментируйте полученный вывод. Из предложенных вариантов оформления выбрать наиболее подходящий
	Хранение	Накопление информации	Определение возможности использования информации;	Запомните это свойство углов треугольника.

В качестве другого примера приведем эксперимент, который можно использовать в 5-6-м классе. Оборудование: карточки с заданием, полоски бумаги, клей, ножницы.

Лист Мёбиуса придумал в 1858 г немецкий астроном и геометр Август Фердинанд Мёбиус (1790-1868). Он обнаружил, что на перекрученном кольце линия прошла по обеим сторонам, хотя его карандаш не отрывался от бумаги. Оказывается, у перекрученного кольца есть только одна сторона. Лист Мёбиуса -это односторонняя поверхность с краем. Не пересекая края, можно попасть из одной точки поверхности в другую.

Лист Мёбиуса можно сделать самостоятельно. Надо взять полоску бумаги и склеить ее концы, предварительно повернув один из них на  $180^\circ$ . Предложим выполнить задание, демонстрирующее много интересных и неожиданных свойств, используя следующие формы его реализации:

а) каждому ученику предлагается постепенно окрасить свой лист Мёбиуса в любой цвет. (в результате полного закрашивания листа можно сделать вывод о том, что лист Мёбиуса - односторонняя поверхность)

б) предлагается разрезать кольцо (обычное и лист Мёбиуса).

в) предлагается рассмотреть различные способы разрезания листа Мёбиуса и результат занести в следующую таблицу:

На сколько полос разрезан лист Мёбиуса	Результат разрезания листа Мёбиуса	
	Большие кольца	Маленькие кольца
2	1	0
3	1	1
4	2	0
5	2	1
6	3	0
7	3	1

Выполним соотнесение деятельности составляющей этапов эксперимента, обусловленной использованием конструкторов заданий [72], для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с компонентами умения «работать с информацией» (таб.14)

Таблица 14

Этапы эксперимента	Компоненты умения	Операциона льный состав	Содержательный состав компоненты	Деятельность
<b>Подготовительный</b>				

<p>Выбор средств исследования, планирование.</p> <p>Оборудование: карточки учащимся с заданием, полоски бумаги, клей, ножницы.</p>	Поиск	Ориентирование в предметной области	Определение информационной потребности	<p>Обрисуйте в общих чертах порядок действий</p> <p>1.Склеить лист Мёбиуса</p> <p>2. При помощи ножниц разрезать в соответствии с заданием.</p> <p>3. Результат занести в таблицу</p> <p>4.Сделать вывод.</p>
		Поиск объекта по известному названию	Проведение поиска по ключевым словам: лист Мёбиуса, Фердинанд Мёбиус	Найдите краткие сведения о том, что такое лист, Мёбиуса и обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для его получения из полоски бумаги.
		Определение ценности информации	Определение содержательности информации в темой	Оцените возможность применения информации для изготовления листа Мёбиуса самостоятельно.
<p>Подготовка исследуемого объекта.</p> <p>Конструирование и создание модели</p>	Поиск	Отбор информации	Оценка возможности практического применения информации	Покажите, как вы будете изготавливать лист Мёбиуса, не используйте пока клей. Сравните с образцом. Сделайте несколько штук.
	Представление	Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, работа с таблицей, (свертывание информации, создание способа их отражения).	Подготовьтесь к заполнению таблицы: сколько у вас получившихся макетов - столько строчек вы сможете заполнить.

	Переработка	Анализ информации	Выделение существенного смыслового содержания	Расположите экземпляры листов Мёбиуса в определенном порядке, рассмотрите их, оцените возможность выполнения задания.
		Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде	Опишите свою гипотезу, предположение.
Этап получения экспериментальных данных				
Работа с моделью, многократная повторность измерений и строгий учёт факторов, влияющих на исследуемый объект.	Переработка	Сбор данных	Сортировка информации (по значимости, по виду, выделение существенного)	Сравните получившийся при разрезании результат в каждом отдельном случае.
	Представление	Создание информации нового продукта:	Оформление информации в зрительный ряд с помощью таблицы	Заполните таблицу в соответствии с полученным результатом. Обратите внимание на результат при разрезании на четное количество полосок.
Этап обработки результатов эксперимента и их анализ				
Оценивание параметров исследуемого объекта и сопоставление экспериментальным значением, установление.	Переработка	Анализ информации	Упорядочивание, оценка удобств представления информации	Сравните полученный макет в каждом случае и то, как это отражено в таблице. Выделите цветом те клетки в таблице, где прослеживается закономерность полученных результатов.
		Обобщение информации	Получение вывода, построение собственного	Сделайте вывод, заключение, изложите основную идею, выделите

			суждения,	главное.
	Представле	Представлен	Оформление; выявление практических следствий	Прокомментируйте полученный вывод.
	Хранение	Накопление информации	Определение возможности использования информации.	Выделите свойства листа Мёбиуса..

По мнению В.В. Давыдова [20] учебная потребность – это потребность в реальном и мысленном экспериментировании с тем или иным материалом с целью расчленения в нем существенно-общего и частного и отслеживание их взаимосвязей. Потребность в учении заключается в стремлении получить общие знания о предмете посредством экспериментирования с ним. Получение нового знания делает необходимым развитие умения работать с информацией.

По мнению В.В. Давыдова [21] правильная организация учебной деятельности позволяет ученику стать субъектом данного процесса. Учебная деятельность правильно организована, если она реализована на основе потребностей школьника; перед учениками поставлены учебные задачи, решение которых требует от них экспериментирования с учебным материалом.

Проиллюстрируем вышесказанное на примере фрагмента урока по теме: «Возведение в степень».

1. Сосчитайте количество кружочков, записав в виде произведения:

Рис. 9

Учащиеся делают следующую записи:

$$2*2=4; \quad 2*2*2=8; \quad 2*2*2*2=16$$

2. В чем состоит сходство полученных записей? В чем их различие?

Учащиеся делают вывод о том, что записи сходны наличием одинаковых множителей. А различие состоит в разном количестве множителей.

3. Запишите соответствующее произведение на случай 100 множителей. В данном случае возникшие трудности при записи позволяют сформулировать просьбу с предложением учащимся придумать свои способы записи.

Далее учитель подводит к новому знанию (что значит степень числа и как делать запись).

4. Представьте в виде степени произведение:

$$10*10*10*10*10=$$

$$m*m*m=$$

Иными словами, на первых этапах учебная деятельность выполняется коллективным субъектом. Постепенно её начинает самостоятельно осуществлять каждый, становящийся индивидуальным её субъектом.

Пример эксперимента:

Какой цифрой оканчивается произведение 21 множителя, каждый из которых равен n, если  $n=5,6,4,2,3$ ? А если множителей 1221?



Восприятие и первичный анализ содержания задачи начинается с ее чтения и слушания. Качественное выполнение данных действий влияет на степень понимания и, как следствие, на эффективность дальнейших действий по ее решению. В случае затруднения возможна постановка специальных вопросов и поиск ответов на них. (Каким действием будете решать эту задачу? - Почему вы выбрали это действие? Какие слова задачи указывают на выбор действия?). Цель данного приема научить учащихся задавать себе подобные вопросы и отвечать на них самостоятельно, чтобы сознательно пользоваться ими при анализе содержания задачи. Вопросы целесообразно использовать после того, как учащиеся подготовлены к поиску решения задачи и их нужно только немного сориентировать на завершение их мысли.

После этапа понимания постановки задачи необходимо составить план решения т.е. принципа построения логики решения. Для этого в данной задаче можно воспользоваться математическим моделированием. Для того чтобы построить математическую модель задачи нужно перевести условие задачи на математический язык. В данном случае моделью будет являться формула  $a^n = \underbrace{a * a * \dots * a}_{n \text{ множителей}}$  (произведение  $n$  одинаковых множителей). После перевода текста задачи на математический язык поиск решения сводится к работе с математической моделью (к вычислениям, преобразованиям, рассуждениям). При этом при выполнении действий по осуществлению плана решения нельзя заранее сказать, приведут они к требуемому результату или нет. В этом случае можно применить метод проб и ошибок. В первом случае чтобы ответить на вопрос задачи может оказаться достаточным получить степени числа пять-5,25,125. Этап «взгляд назад» способствует критическому анализу полученного ответа. Те обучающиеся, которые выполнили данное задание по образцу или с помощью учителя после получения и анализа ответа должны решить задачу при  $n=6$ . Обучающиеся, справившиеся самостоятельно, переходят к следующему случаю для  $n=4$ . В конце выполнения задания для всех случаев можно предложить обучающимся, справившимся со всеми заданиями, составить таблицу, которая поможет обобщить полученные в ходе выполнения

задания результаты и сделать выводы. Таблица может выглядеть следующим образом:

Таблица 15

Последняя цифра числа А

	Последняя цифра числа А, которое оканчивается цифрой								
Число в степени	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$A^1$	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9
$A^2$	...1	...4	...9	...6	...5	...6	...9	...4	...1
$A^3$	...1	...8	...7	...4	...5	...6	...3	...2	...9
$A^4$	...1	...6	...1	...6	...5	...6	...1	...6	...1
$A^5$	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9

С решения задачи на нахождение последней цифры начинается развёртываться полноценная учебная деятельность, требующая от обучающихся анализа условий, постановку цели деятельности, составление плана решения и осуществления плана по решению задачи. Во время обработки экспериментальных данных приобретается новое знание в качестве суждений и выводов. Овладение соответствующими обобщёнными способами деятельности позволяет развить умение работать с информацией. Во время решения данной задачи среди учебных действий, направленных на развитие умения работать с информацией, можно выделить:

- преобразование школьником учебной задачи, способ решения которой ему неизвестен;
- моделирование в предметной или знаковой форме выделенных отношений в учебной задаче;
- преобразование самой модели с целью тщательного изучения свойств выделенного отношения;
- конкретизация этого отношения в системе частных задач, однородных с решаемой учебной задачей.

Выполним соотнесение деятельностной составляющей этапов эксперимента, обусловленной использованием конструкторами заданий [72],

для обучающихся 5-6-х классов в соответствии с компонентами умения «работать с информацией» (таб.16) для примера: Какой цифрой оканчивается произведение 21 множителя, каждый из которых равен  $n$ , если  $n = 5, 6, 4, 2, 3$ ?

Таблица 16

Этапы эксперимента	Компоненты умения	Операци ональный состав	Содержательный состав компоненты	Д еятельность
<b>Подготовительный</b>				
Выбор условий и средств исследования, планирование	Поиск	Ориентирование	Определение информационной потребности	Выясните, что дано по условию задачи и что требуется найти.
		Поиск объекта	Проведение предметного поиска по оглавлению, по ключевым словам.	Выделите из параграфа учебника пункт, где есть необходимые сведения о том, как с помощью умножения можно записать степень числа; обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы найти произведение 21 множителя...
		Определение ценности информации	Определение содержательности, полноты информации	Оцените значимость найденной информации для решения данной задачи; сравните запись для 21 множителя и для 2;3; оцените возможность применения информации
Конструирование и создание модели	Поиск	Отбор информации	Оценка возможности практического применения информации	Используйте запись в виде произведения, оцените значимость записи для поиска решения

	Представление	Переформатирование и кодирование информации	Интерпретация информации, составление математических выражений, таблиц, структурирование информации	Рассмотрите таблицу отражающую связь между данными задачи и неизвестным. Выделите правила и средства кодирования.
	Переработка	Анализ информации	Деление на смысловые части; определение содержания информации в, знаковых формах	Разделите на смысловые части, расположите в определенном порядке, оцените возможность применения информации.
		Интерпретация информации	Вычленение информации, содержащейся в неявном виде	Сравните запись в виде формулы и таблицы
Этап получения экспериментальных данных				
Работа с моделью, многократная повторность измерений	Переработка	Сбор данных	Сортировка информации, выделение существенного)	Выполните вычисления, выделите главное
	Представление	Создание информационного продукта:	Оформление информации в зрительный ряд с помощью знаков, таблицы; структурирование	Из предложенных вариантов оформления выбрать наиболее подходящий.
Этап обработки результатов эксперимента и их анализ				
Оценивание исследуемого объекта;	Переработка	Анализ информации	Упорядочивание, оценка удобств представления информации,)	Найдите закономерность, согласно полученной таблице

установленны е причинно- следственны х связей		Обобщен ие	Получение вывода,	Сделайте вывод, заключение, изложите основную идею, выделите главное.
	Предста	Представ ление	Оформление;	Систематизируйте, покажите; прокомментируйте данную таблицу
	Хранение	Накоплен ие информац ии	Определение возможности использования информации; систематизация материалов	Запомните, запишите формулу
		Передача	Структурирование информации	Рассмотрите таблицу; выделите правила и средства кодирования.

Процесс организации учебной деятельности на уроке математики, направленный на развитие умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов, должен удовлетворять следующим требованиям: 1. Задачи соответствуют темам и разделам изучаемого курса. Каждая задача содержит в явном или неявном виде определенные математические понятия, поэтому она может быть включена в урок только на некотором этапе изучения этих понятий и их свойств. 2. Содержание задач обеспечивает доступность выполнения обучающимися той учебной цели, которая ставилась перед выполнением задания. 3. Усложнение условий выполнения осваиваемого способа действий или расширения осваиваемых знаний происходит постепенно.

Рассмотрим примеры задач, выбранных для реализации возможности использования эксперимента для развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике:

1) Расстояние между двумя машинами, движущимися по шоссе, 100 км. Скорости машин 80 км/ч и 60 км/ч. Чему может быть равно расстояние между ними через час?

2) По границе участка прямоугольной формы выкопаны колодцы так, что вдоль каждой стороны участка находятся ровно три колодца, и они расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Какое количество колодцев могло быть выкопано? Нарисуйте возможные схемы их расположения

3) Вася может получить число 100, используя десять двоек, скобки и знаки арифметических действий:  $100 = (22 : 2 - 2 : 2) * (22 : 2 - 2 : 2)$ . Улучшите его результат: используйте меньшее число двоек и получите число 100.

(Один из вариантов, не самый короткий, предусматривает использование 8 двоек:  $(22 - 2) : 2 (22 - 2) : 2 = 100$ ; другой вариант  $(222 - 22) : 2 = 100$

Аналогично для троек и семерок:

$$(33 - 3) : 3 \cdot (33 - 3) : 3 = 100$$

$$(77 - 7) : 7 \cdot (77 - 7) : 7 = 100$$

$$(333 - 33) : 3 = 100$$

$$(777 - 77) : 7 = 100$$

4) Как отмерить 8 л воды, находясь около реки и имея два ведра вместимостью 10 л и 6 л? (8 л воды должно получиться в одном ведре).

Решение задачи: запишем последовательность действий в таблицу, указывая в первом столбце действие, а во втором и третьем – результат, т.е. сколько воды остается в каждом ведре после действия.

Действие	Ведро 10 л	Ведро 6 л
Изначально оба ведра пустые	0	0
Наполним большое ведро из речки	10	0
Перельем из большого в маленькое 6 л	4	6
Выльем всю воду из маленького	4	0
Перельем из большого в маленькое всю воду, т.е. 4 л	0	4
Наполним большое ведро из	10	4

речки		
Отольем из большого ведра столько, чтобы наполнить маленькое до краев, т.е. 2 л.	8	6

5) Вася нарисовал на плоскости две окружности и три прямые. а) Могут ли эти фигуры иметь 9 точек пересечения? б) Могут ли эти фигуры иметь 12 точек пересечения? в) Могут ли эти фигуры иметь 18 точек пересечения? г) Могут ли эти фигуры иметь 17 точек пересечения?

б) Разместите 8 козлят и 9 гусей в 5 хлевах так, чтобы в каждом хлеве были и козлята и гуси, а число их ног равнялось 10.

Решение. Количество гусей в 1 хлеве –  $x$ . Число козлят –  $y$ . Так как число ног в 1 хлеве должно равняться 10, то  $2x + 4y = 10$ .

Методом подбора:

$$x = 3 \text{ и } y = 1$$

$$x = 1 \text{ и } y = 2$$

Значит в 2-х хлевах будет по 1 козленку и 3 гусям, в 3-х хлевах – по 2 козленка и 1 гусю.

Таким образом, правильная организация учебной деятельности состоит в том, что учитель, опираясь на потребность и готовность школьников к овладению теоретическими знаниями, умеет ставить перед ними учебную задачу, решаемую рассматриваемыми действиями. При этом, учитель, пользуясь экспериментом как средством развития умения работать с информацией воспитывает у школьников соответствующую потребность, развивает умение «работать с информацией» через последовательное прохождение этапов развития данного умения.

При обсуждении проекта Федерального Государственного Образовательного Стандарта основного общего образования [87] было рассмотрено предложение о том, что к предметным результатам изучения учебного предмета «Математика» должно быть отнесено «умение использовать готовые компьютерные программы для проведения экспериментов и наблюдений на плоскости и в пространстве». Это предложение включалось в

тексты нескольких вариантов проекта. Несмотря на то, что в окончательном варианте стандарта оно сформулировано как «владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач», это задает определенный вектор математической подготовки обучающихся.

Факты, открытые учащимися самостоятельно, усваиваются ими значительно лучше, чем преподносимые в готовом виде. Многолетний опыт применения эксперимента как эффективного метода обучения дисциплинам естественнонаучного цикла таким, как физика и химия, является практическим подтверждением данного факта. Отметим, что среди различных разделов математики, изучаемых в школе, наибольшим экспериментальным потенциалом, по мнению В.Р. Майера [50], обладает геометрия. Большинство фактов геометрии, особенно элементарной, можно подтвердить опытным путем, а обучение этим фактам – провести в форме учебного исследования с элементами эксперимента.

Конкретная реализация эксперимента зависит от многих факторов, к которым относятся техническая оснащенность кабинета, подготовка и мотивация учащихся. Форма реализации эксперимента с использованием информационных технологий позволяет исключить погрешности в измерениях, ошибки в вычислениях, ограниченность времени урока. Новые информационные технологии открывают дополнительные возможности при проведении экспериментов на уроке. Наиболее востребованными оказались компьютерные программные средства, удовлетворяющие следующим требованиям:

-динамизма, согласно которому исследуемый геометрический объект может быть представлен на экране компьютера в виде динамического чертежа т.е. чертежа, допускающего многократно повторяющиеся изменения, сохраняющие зависимость элементов объекта (принадлежность точек прямым или окружностям, параллельность или перпендикулярность прямых, отношение длин параллельных отрезков и др.);



-визуальной полноты, согласно которой изображение рассматриваемого объекта можно сделать максимально полным, т.е. исследователь имеет возможность к изображению данных и искомых фигур оперативно добавить не только необходимые вспомогательные фигуры, но и числовые значения тех геометрических величин, которые могут оказаться полезными для установления гипотетически предполагаемой зависимости;

-компьютерной анимации, согласно которой экспериментатор при необходимости может задать анимацию любого фрагмента исследуемого объекта с оставлением следа на плоскости экрана компьютера;

-свободы эксперимента, согласно которому при проведении компьютерного геометрического эксперимента программное средство не должно навязывать исследователю ту или иную идеологию эксперимента.

Программные средства этого класса принято называть инструментами познания. С помощью системы динамическая геометрия «Живая геометрия», которая удовлетворяет всем перечисленным выше требованиям, можно проводить эксперименты и исследования на уроках математики в 5-6-х классах, что обеспечит пропедевтическую направленность данного курса.

Например, в 5-м классе во время изучения темы «Измерение углов» в учебнике Н.Я. Виленкина есть задание: «Проверьте, что сумма градусных мер углов треугольника равна 180 градусов. Запомните это свойство углов треугольника». В исследовании свойства внутренних углов треугольника система «Живая геометрия» позволяет в течение небольшого промежутка учебного времени провести полноценный эксперимент, в котором каждый ученик строит электронное изображение треугольника, находит с помощью встроенного калькулятора сумму его углов, меняя с помощью мышки расположение вершин треугольника, получает возможность рассмотреть большое количество треугольников различных типов.

Использование в обучении компьютерных исследований позволяет при проведении экспериментов развивать умение наблюдать, получать информацию, сортировать и классифицировать ее, предсказывать и проводить

испытания. Экспериментирование с помощью данной системы стимулирует учащихся к взаимному анализу работ друг друга, к разделению работы на части и дальнейшему соединению составных частей работы. Возможность с помощью среды динамической математики открыть новую закономерность, сформулировать гипотезу стимулирует обучающихся на самостоятельное добывание знаний, что обеспечивает развитие умения «работать с информацией».

Таким образом, методика, предложенная на основе разработанной модели развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике, может быть реализована с помощью экспериментов пропедевтического курса математики, деятельностное наполнение этапов которых осуществляется с помощью специальных заданий (основанных на конструкторах заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]), форма реализации экспериментов может быть с использованием информационных технологий.

### **2.3. Организация, проведение и результаты констатирующего этапа эксперимента.**

В данном параграфе рассмотрены основные задачи и методы констатирующего этапа эксперимента, описана его организация и характеристические особенности. Целью любого педагогического эксперимента является эмпирическое подтверждение или опровержение гипотезы исследования и справедливости теоретических результатов. Для этого, как минимум, необходимо показать, что, применяя в качестве средства развития умения «работать с информацией» эксперимент, будет получен результат.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов: поисково-констатирующего, формирующего и контрольно-оценочного.

На поисково-констатирующем этапе анализируется ситуация, сложившаяся в практике работы школ, выясняется состояние проблемы в

настоящее время. Основной целью первого этапа является представление материала для дальнейшей обработки в теоретическом познании. В качестве основных методов поисково-констатирующего этапа выделяют: наблюдение за деятельностью учителей и обучающихся, опросы, анкетирование педагогов и обучающихся, самостоятельные работы, срезы знаний, тестирование, опытные уроки исполнителя исследования.

Формирующий этап характеризуется введением и проведением исследования математического эксперимента как средства формирования умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике. Данный этап сопровождается конкретизацией соответствующих целей и содержания учебного процесса, обнаружением математических основ изучаемых тем; логико-психологическим и педагогическим определением структуры учебной деятельности; поиском и обнаружением методических средств и способов осуществления данной методики в обучении предмета.

Контрольно-оценочный этап направлен на соотнесение прогнозируемых результатов с результатами практического введения, то есть на оценку результатов эксперимента.

Рассмотрим задачи, методы и планируемые результаты на констатирующем этапе исследования (таб. 17).

Таблица 17

Основные задачи, методы и результаты педагогического эксперимента

Задачи содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности исследования	Планируемые результаты эксперимента
Выявление предпосылок построения методики формирования	Статистические методы обработки результатов	Анализ школьных учебников с целью выявления возможностей содержания курса	Проведение анализа результатов

умения работать с информацией у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике		математики, наблюдение с целью изучения опыта школьных учителей по развитию умения «работать с информацией»	
--	--	---	--

Эксперимент проводился на базе МАОУ-СОШ №181 г. Екатеринбурга в 5-6-х классах (67 человек). Рассмотрим организацию и основные характеристики первого этапа педагогического эксперимента, который предполагает решение следующих задач:

1. Через посещение уроков и их анализ выявить общую картину обучения обучающихся в 5-6-х классах.

2. Путем опроса учителей изучить их опыт по организации деятельности обучающихся на уроках математики, направленной на развитие умения «работать с информацией».

3. Через проведение анкет и опросов выявить общий уровень развития умения «работать с информацией» у обучающихся 5-6-х классов.

4. Построить модель развития умения «работать с информацией» обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен анализ уроков с целью выявления общей картины обучения учащихся 5-6-х классов; проводились опросы и анализ работы учителей математики 5-6-х классов. Проведенные в процессе данного этапа опросы и беседы учителей математики по вопросу организации работы для развития умения «работать с информацией» позволили сделать вывод о том, что интервьюируемые не владеют методиками развития умения «работать с информацией», хотя осознают важность развития данного умения.

Результаты констатирующего этапа эксперимента помогли определить направления поискового этапа эксперимента: определить уровень развития умения «работать с информацией» и дидактические средства его повышения.

На поисковом этапе эксперимента выполнялся анализ психолого-педагогической и методической литературы, который позволил: построить модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов; описать покомпонентное развитие умения работать с информацией; выбрать средство развития умения работать с информацией – математический эксперимент.

В исследовании выдвинуто предположение о том, что развитие умения «работать с информацией» будет обеспечено, если в качестве средства использовать взаимосвязанные этапы математического эксперимента при соотношении деятельностного наполнения каждого этапа (полученного в результате применения специальных заданий) с компонентами умения.

На первом этапе констатирующего эксперимента обучающимся было предложено следующее задание из учебно-методического комплекса Н.Я. Виленкина для изучения уровня умения «работать с информацией»: «Проверьте, что сумма градусных мер углов треугольника равна 180 градусов».

Предложим выполнить данное задание, используя следующие формы его реализации:

а) каждому ученику предлагается на плотном листе бумаги нарисовать произвольный треугольник ABC, вырезать его, от каждого угла треугольника отсечь фрагмент, содержащий вершину, все три отсеченных фрагмента расположить на плоскости без наложения плотно друг к другу так, чтобы вершины A, B и C совпали;

б) на листе бумаги каждый ученик строит произвольный треугольник, с помощью транспортира измеряет его внутренние углы, вычисляет их сумму;

в) предлагается рассмотреть треугольники различных типов (остроугольных, тупоугольных, прямоугольных).

Результаты диагностики начального уровня умения работать с информацией представлены в таблице 18, где 1 означает, что у обучающегося во время выполнения задания отсутствовал мотив деятельности, поиск решения осуществлялся по аналогии, с помощью учителя; 2 – обучающийся частично

справился с заданием, действовал по алгоритму; 3- обучающийся справился с выполнением задания в полной мере, понимая для чего ему нужны знания, полученные в ходе выполнения задания, сделал вывод.

Таблица18

Соотношение обучающихся с показателем выполнения задания для определения начального уровня умения «работать с информацией».

Уровни  Класс	1		2		3	
	Количество обучающихся		Количество обучающихся		Количество обучающихся	
	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%
5 класс	19	58%	9	27%	5	15%
6 класс	15	44%	11	32%	8	24%

Из таблицы видно, что показатели умения работать с информацией у обучающихся в 6-м классе лучше, чем в 5-м. Это связано с психолого-педагогическими, возрастными особенностями данного возраста, а также с опытом подобной деятельности.

Для выявления у обучающихся 5-6-х классов уровня развития умения «работать с информацией» были выделены следующие критерии:

первый уровень (**низкий**):

поиск информации - выполнение действий по алгоритму, заданному учителем, определение результатов поиска совместно с учителем, отсутствие мотива;

переработка информации - выполнение действий с адаптированной учебной информацией при помощи учителя; отсутствие мотива, определение проблемы и решения по аналогии с помощью учителя,

создание и представление информации - выполнение действий с использованием образцов на основе информации, предложенной учителем;

хранение информации - выполнение действий систематизации предложенного учителем массива информации по обозначенным учителем основаниям.

второй уровень (**средний**):

поиск информации - выполнение поиска и отбора информации для решения поставленной совместно с учителем проблемы с использованием алгоритмического предписания;

переработка информации - выполнение действий по конкретному заданию учителя с учебной и внеучебной информацией на основе алгоритмического предписания с самостоятельным обоснованным выбором деятельности для анализа, сравнения, классификации, обобщения информации;

создание и представление информации - самостоятельное выполнение действий с учетом алгоритмических предписаний и анализа образцов; в соответствии с темой, источниками учебной информации, согласованными с учителем;

хранение и передача информации - самостоятельное определение принципа хранения предложенной учителем информации на основании анализа образцов и алгоритмических предписаний.

третий уровень (**высокий**):

поиск информации – самостоятельный отбор релевантной информации из нескольких; готовность оказать помощь другим, объяснить способ действия.

переработка информации - самостоятельный выбор и осуществление действий, готовность к сотрудничеству по переработке информации в коллективной деятельности.

создание и представление информации - самостоятельное и во взаимодействии с другими учащимися определение темы, проблемы и логики изложения информации с учетом консультаций учителя.

хранение информации - самостоятельная и целенаправленная организация собственного информационно-образовательного пространства, представленного систематизированными схемами для доступа к информации.

Были выделены три уровня развития умения «работать с информацией»: низкий (репродуктивный), средний (алгоритмический), высокий (творческий). Низкий уровень соответствует умениям выполнять действия с помощью посторонней помощи, средний – по образцу, а высокий - осознанное владение умениями с возможностью переноса в новую ситуацию. Для высокого уровня характерен высокий уровень мотивации к деятельности, тогда как для низкого - практически полное отсутствие.

Мы определили показатели сформированности умений, присвоив им количественную оценку по шкале измерений. Оценка выводилась посредством процедур анализа работ обучающихся, устной самооценки.

Для количественного определения показателей были использованы результаты анкетирования обучающихся, итоги выполнения теста на диагностику уровня умения «работать с информацией». Анализ выполнения заданий показал, что обучающиеся не обладают достаточными умениями по поиску, переработке, хранению и представлению информации.

Можно отметить, что вышеуказанные тесты, анкеты и методики по определению уровня развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике проводились в сотрудничестве со школьным психологом и с письменного разрешения родителей обучающихся.

В таблицах 19,20,21 представлено количественное соотношение обучающихся контрольной группы по выделенным критериям.

Таблица19

Количественное распределение обучающихся по уровням умения  
«работать с информацией» - поиск информации

Уровень умения «работать с информацией»	Количество обучающихся	
	Абсолютное число	%
Низкий	33	49%
Средний	21	32%
Высокий	13	19%

Таблица20



Количественное распределение обучающихся по уровням умения  
«работать с информацией» - переработка информации)

Уровень умения «работать с информацией»	Количество обучающихся	
	Абсолютное число	%
Низкий	32	48%
Средний	27	40%
Высокий	8	12%

Таблица 21

Количественное распределение обучающихся по уровням умения  
«работать с информацией» - представление и создание информации

Уровень умения «работать с информацией»	Количество обучающихся	
	Абсолютное число	%
Низкий	29	44%
Средний	27	40%
Высокий	11	16%

В среднем анализ результатов выполнения предложенных заданий показал, что 47% обучающихся продемонстрировали низкий уровень умения «работать с информацией», 37% - средний и только 16% показали, что владеют высоким уровнем умения «работать с информацией». Результаты констатирующего этапа эксперимента показали недостаточный уровень умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов. Однако, мы полагаем, что планируемые в ходе исследования результаты позволят нам утверждать, что целенаправленное применение предлагаемой методики посредством проектирования процесса обучения математике в 5-6-х классах с использованием эксперимента будет способствовать развитию умения «работать с информацией».

На контрольно-оценочном этапе педагогического эксперимента требуется статистическая обработка результатов исследования. Приведем пример возможной статистической обработки данных.

С целью подтверждения планируемых результатов была определена контрольная группа обучающихся и выдвинуты экспериментальные гипотезы ( $H_0$ ,  $H_1$ ).

$H_0$ : уровень умения работать с информацией до и после обучения не изменился.

$H_1$ : уровень умения работать с информацией до и после обучения изменился.

Диагностика уровня развития умения «работать с информацией» проводится на основе выявленных уровней развития частных умений: поиска информации, переработки информации, представления информации. По каждому из них были выделены показатели низкого, среднего и высокого уровня развития, с использованием которых оценивались результаты эксперимента.

Для сопоставления результатов на входе педагогического эксперимента и выходе, то есть двух статистически независимых выборках, целесообразно использовать стандартный статистический метод Пирсона  $\chi^2$ , применение которого возможно, поскольку обеспечено требование о минимальном количественном составе 67 обучающихся (при необходимости 30). Количество дифференцируемых уровней умения  $\square$  равно трем, следовательно, число степеней свободы  $\nu = \square - 1 = 2$ . Соответствующие критические значения составляют для уровня значимости  $p \leq 0,05$   $\chi^2_{кр} = 5,996$ .

Вычисление значения  $\chi^2_{эксп.}$  осуществлялось по стандартной схеме. В соответствии с особенностями метода, если  $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$  для  $p \leq 0,05$ , применяется нулевая гипотеза; если  $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$  для  $p \leq 0,05$ , принимается экспериментальная гипотеза; если  $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$  для  $p \leq 0,01$ , экспериментальная гипотеза считается безусловно достоверной.

На начало эксперимента в качестве нулевой была сформулирована гипотеза  $H_0$  – уровень умения работать с информацией до и после обучения не изменился;  $H_1$  – уровень умения работать с информацией до и после обучения достоверно изменился. Статистическая обработка результатов на основе

рассматриваемых критериев (поиск, обработка, представление информации) представлена в таблицах 22, 23, 24.

Таблица 22

Статистическая обработка результатов  
(поиск информации)

Показатель	Количество		$n_{\text{ВХ}}+n_{\text{ВЫХ}}$	Частоты		$(f_{\text{ВХ}}-f_{\text{ВЫХ}})^2 / (n_{\text{ВХ}}+n_{\text{ВЫХ}})$
	$n_{\text{ВХ}}$	$n_{\text{ВЫХ}}$		$f_{\text{ВХ}}$	$f_{\text{ВЫХ}}$	
Низкий	33	16	49	0,4925	0,2388	0,0013139
Средний	21	31	52	0,3134	0,4627	0,0004284
Высокий	13	20	33	0,1940	0,2985	0,0003308
Сумма	67	67	134	1	1	0,0020730
$v = 2$	$\chi^2_{\text{кр}} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{\text{эксп}} = 9,306$ Принимается $H_1$					

Таблица 23

Статистическая обработка результатов (обработка информации критерий)

Показатель	Количество		$n_{\text{ВХ}}+n_{\text{ВЫХ}}$	Частоты		$(f_{\text{ВХ}}-f_{\text{ВЫХ}})^2 / (n_{\text{ВХ}}+n_{\text{ВЫХ}})$
	$n_{\text{ВХ}}$	$n_{\text{ВЫХ}}$		$f_{\text{ВХ}}$	$f_{\text{ВЫХ}}$	
Низкий	32	19	51	0,4776	0,2836	0,0007382
Средний	27	33	60	0,4030	0,4925	0,0001337
Высокий	8	15	23	0,1194	0,2239	0,0004746
Сумма	67	67	134	1	1	0,0013464
$v = 2$	$\chi^2_{\text{кр}} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{\text{эксп}} = 6,044$ Принимается $H_1$					

Таблица 24

Статистическая обработка результатов (представление информации)

Показатель	Количество		Частоты	$(f_{\text{ВХ}}-f_{\text{ВЫХ}})^2 /$
------------	------------	--	---------	--------------------------------------

	$n_{\text{вх}}$	$n_{\text{вых}}$	$n_{\text{вх}}+n_{\text{вых}}$	$f_{\text{вх}}$	$f_{\text{вых}}$	$(n_{\text{вх}}+n_{\text{вых}})$
Низкий	29	15	44	0,4328	0,2238	0,0009923
Средний	27	37	64	0,4030	0,5522	0,0003481
Высокий	11	15	26	0,1642	0,2238	0,0001371
Сумма	67	67	134	1	1	0,0014775
$\nu = 2$	$\chi^2_{\text{кр}} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{\text{эксп}} = 6,632$ Принимается $H_1$					

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать вывод о том, что  $\chi^2_{\text{эксп.}} > \chi^2_{\text{кр}}$  для  $p \leq 0,05$ , что доказывает достоверность гипотезы  $H_1$ .

Проведенный констатирующий этап эксперимента показал достоверно низкий уровень развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов. Однако, мы полагаем, что планируемые в ходе исследования результаты, позволят нам утверждать, что целенаправленное применение предлагаемой методики с использованием эксперимента будет способствовать развитию умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике.

## **Выводы по второй главе**

1. Эксперимент в предметной области «Математика» может быть использован для развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов при условии наполнения деятельностью этапов эксперимента *при помощи специальных заданий* (основанных на использовании конструкторов заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]) в следующем соотношении с содержанием компонентов умения:

этап подготовки - поиск, переработка и представление информации;

этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации;

этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

2. Методика развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике может быть реализована с помощью экспериментов пропедевтического курса математики, деятельностное наполнение этапов которых осуществляется с помощью специальных заданий (основанных на конструкторах заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]), форма реализации эксперимента может быть с использованием информационных технологий.

3. Проведенный констатирующий этап эксперимента показал, что учителя не владеют методиками развития умения «работать с информацией», а у обучающихся 5-6-х классов сформировано данное умение на низком уровне, что означает целесообразность проверки данной методики.

## Заключение

В процессе исследования подтвердилась гипотеза, решены поставленные задачи, получены следующие результаты:

1) Умение следует рассматривать как совокупность действий, выполняемых на основании знаний, направленных на достижение цели.

2) Умение «работать с информацией» может быть рассмотрено как совокупность конкретных действий, направленных на целевой поиск, переработку, хранение, создание и представление информации, выполняемых на основе знаний, установленных (принятых, заданных) правил и алгоритмов.

3) Эксперимент в предметной области «Математика» при организации работы обучающихся 5-6-х классов может быть использован для развития умения «работать с информацией» при условии наполнения этапов эксперимента заданиями в следующем соотнесении деятельности составляющей с содержанием компонентов умения: этап подготовки - поиск, переработка и представление информации; этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации, этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

4) Модель развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов с использованием эксперимента в процессе обучения математике может включать: начальные условия развития умения работать с информацией у учащихся 5-6-х классов; возрастные особенности указанного возраста, цель согласно требованиям нормативных документов, компоненты умения «работать с информацией» и этапы эксперимента в предметной области математика.

5). Эксперимент в предметной области «Математика» может быть использован для развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов при условии наполнения деятельностью этапов эксперимента *при помощи специальных заданий* (основанных на использовании конструкторов заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]) в следующем соотнесении с содержанием компонентов умения:

этап подготовки - поиск, переработка и представление информации;

этап получения экспериментальных данных – создание, представление и переработка информации;

этап обработки результатов - поиск, создание, представление и переработка информации.

6). Методика, предложенная на основе разработанной модели развития умения «работать с информацией» у учащихся 5-6-х классов в процессе обучения математике, может быть реализована с помощью экспериментов пропедевтического курса математики, деятельностное наполнение этапов которых осуществляется с помощью специальных заданий (основанных на конструкторах заданий, разработанных И.Н. Семеновой [72]), форма реализации экспериментов может быть с использованием информационных технологий.

7). Проведенный констатирующий этап эксперимента показал, что учителя не владеют методиками развития умения «работать с информацией», а у обучающихся 5-6-х классов сформировано данное умение на низком уровне, что означает целесообразность проверки данной методики.

### Библиографический список

1. Андреева Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева. – М.: Академия, 2007. – 384 с.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
3. Бабанский, Ю.К. Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 558 с.
4. Балл, Г.А. О психологическом содержании понятия «задача» / Г.А. Балл // Вопросы психологии. – 1970. – №6. – С. 75-85.
5. Баранов С.П. Проверка и оценка знаний / С.П. Баранов, В.А. Сластенин. – М.: Педагогика, 1986. – 203 с.
6. Беспалько, В.П. Педагогические и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М.: ИПРО, 1995. – 336 с.
7. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров / В.П. Беспалько. – М.: МПСИ, 2002. – 352 с.
8. Блинова Т.Л., Потапенко Н.П., Семенова И.Н. Особенности формирования умения моделирования у обучающихся 5-х классов в процессе изучения математики / Т.Л. Блинова, Н.П. Потапенко, И.Н. Семенова // Научный форум: педагогика и психология, 2017. - №7. - С. 19-24.
9. Блюменау Б.И. Проблемы свертывания научной информации / Б.И. Блюменау. – Л.: Наука, 1982. – 166 с.
10. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. – М.: Академия, 2002. – 337 с.
11. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе / Д.Н. Богоявленский, Н.А. Менчинская. – М.: Просвещение, 2002. – 340 с.
12. Брадис В.М. Методика преподавания математики в средней школе / В.М. Брадис; под ред. А.И. Маркушевича. – М.: Учпедгиз, 1954. – 504 с.



- 13.Воровщиков С.Г. Общеучебные умения как деятельностный компонент содержания учебно-познавательной компетенции // В.Г. Воровщиков. / Инновационные проекты и программы в образовании, 2010. – №1. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0930-9.htm>.
- 14.Воровщиков С.Г., Орлова Е.В. Развитие универсальных учебных действий: внутришкольная система учебно-методического и управленческого сопровождения: монография / С.Г. Воровщиков, Е.В. Орлова. – М.: Прометей, 2012. – 210 с.
- 15.Выготский Л.С. Избранные психологические исследования / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1956. – 519 с.
- 16.Гальперин П.Я. Методы обучения и умственного развития ребенка / П.Я. Гальперин. – М.: МГПУ, 1985. – 45 с.
- 17.Ганеев, Х. Ж. Пути реализации развивающего обучения математике: учеб. пособие / Х.Ж. Ганеев. – Екатеринбург: изд-во УрГПУ, 1997. – 101 с.
- 18.Горбатов Д.С. Умения и навыки: о соотношении содержания этих понятий // М.: Педагогика, 1994. – №2. – С.13-19.
- 19.Гузеев В.В., Остапенко А.А. Усвоение знаний и освоение умений: сходство и различие процессов // М.: Народное образование, 2009. – №4. – С. 131-138.
- 20.Давыдов В.В. Теоретико-методологические основы психологического исследования учебной деятельности //Формирование учебной деятельности школьника / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1992. – С. 10-21.
- 21.Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: изд-во ИНТОР, 1996. – С. 149-184.
- 22.Доблаев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания / Л.П. Доблаев. – М.: Педагогика, 1982. – 167 с.
- 23.Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика. 5 класс. Часть 1. / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон. – М.: Изд-во Ювента, 2011. –176 с.

- 24.Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода / О.Б. Епишева. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с.
- 25.Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: кн. для учителя / О.Б. Епишева, В.И. Крупич. – М.: Просвещение, 1990. – 128 с.
- 26.Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б.П. Есипов. – М.: Учпедгиз, 1961. – 239 с.
- 27.Загвязинский В.И. Исследовательская деятельность педагога / В.И. Загвязинский. – М.: 2006. – 172 с.
- 28.Зайцев Г.Т. Теоретические основы обучения решению задач: учеб. пособие / Г.Т. Зайцев. – Ленинград: [б.и.], 1983. – 98 с.
- 29.Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 480 с.
- 30.Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе / Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М: Просвещение, 2014. – 190 с.
- 31.Ильина Т.А. Вопросы теории и методики педагогического эксперимента / Т.А. Ильина. – М.: Знание, 1975. – 123 с.
- 32.Кабанова - Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение / Е.Н. Кabanова-Меллер. – М.: Знание, 1981. – 96 с.
- 33.Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / З.И. Калмыкова. – М.: Педагогика, 1981. – 192 с.
- 34.Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю., Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: изд-во «МарТ», 2004. – 336 с.
- 35.Ковалева Г.С. Новый взгляд на грамотность. По результатам международного исследования PISA - 2000 / Под. ред. Г.С. Ковалевой. – М.: Логос, 2004. – С. 21-22.

36. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике. Часть I: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся / Ю. М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 113 с.
37. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика / Ю. М. Колягин. – М.: Просвещение, 1975. – 462 с.
38. Кондаков И.М. Психологический словарь / И.М. Кондаков. – М.: изд-во Прайм-Еврознак, 2003. – 657 с.
39. Коротов В.М. Введение в педагогику / В.М. Коротов. – М.: изд-во УРАО, 1999. – 256 с.
40. Краевский В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В.В. Краевский. – М.: Педагогика, 2003. – 124 с.
41. Кульбякина, Л.Я. Работа над простой задачей на этапе ее решения / Л.Я. Кульбякина // Начальная школа. – 2002. – № 10. – С. 57 – 60.
42. Кулько В.А., Цехмистрова Т.Д. Формирование у учащихся умений учиться / В.А. Кулько, Т.Д. Цехмистрова. – М.: Просвещение, 1983. – 80с.
43. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б. Инновационные обучающие технологии / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева. – Барнаул: изд-во Алт. гос ун-та, 2002. – 97 с.
44. Левитов Н.Д. Детская и педагогическая психология / Н.Д. Левитов. – М.: Наука, 1999. – 268 с.
45. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 352 с.
46. Лернер И.Я. Базовое содержание общего образования / И. Я. Лернер // Советская педагогика. – 1991. – № 11. – С. 16-20.
47. Лернер И.Я. Учебные умения и их функции в процессе обучения / И.Я. Лернер // Роль учебной литературы в формировании общих учебных умений и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1984. – С. 19-33.
48. Лошкарева Н.А. Общеучебные умения, формируемые у учащихся 5-х классов / Н.А. Лошкарева. – М.: Знание, 1984. – 93 с.

49. Лошкарева Н.А. Формирование системы общих учебных умений и навыков школьников / Н.А. Лошкарева. – М.: Знание, 1982. – 96 с.
50. Майер В. Р. Методическая система геометрической подготовки учителя математики на основе новых информационных технологий: монография / В.Р. Майер. – Красноярск: РИО КГПУ, 2015. – 368 с.
51. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе / М.И. Махмутов. – М.: Просвещение, 1977. – 374 с.
52. Межериков, В.А. Словарь – справочник по педагогике / В.А. Межериков; под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: ТЦ Сфера, 2004. – 448 с.
53. Моисеев Н.Н. Математическое моделирование: Методы описания и исследования сложных систем / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1989. – 269 с.
54. Мордкович А.Г. О некоторых проблемах школьного математического образования / А. Г. Мордкович // Математика в школе. – 2012. – № 10. – С. 35-43.
55. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/1450>
56. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.
57. Новиков А.М. Методология учебной деятельности / А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2005. – 168 с.
58. Орлов В.И. Содержательная учебная информация // В.И. Орлов // Педагогика. – 1997. – №1. – С. 19-24.
59. Павелко Р.В. Общая психология / Р.В. Павелко. – М.: Полиграфцентр, 2002. – 126 с.
60. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить / В.Ф. Паламарчук. – М.: Просвещение, 1987 – 208 с.
61. Петерсон, Л.Г. Новая концепция образования в свете «Национальной доктрины образования» в Российской Федерации» // Математика для каждого: концепция, программы, опыт работы. – М.: УМЦ «Школа 2000», 2000. – С. 9-17.

- 62.Перминова Л.М. Формирование общих умений и навыков у учащихся как условие повышения качества общего образования / Л.М.Перминова. – СПб.: АППО, 2006. – 64 с.
- 63.Платонов К.К. Психология / К.К. Платонов. – М.: Наука, 1973. – 241 с.
- 64.Пойа Д. Математическое открытие: пособие для учителя: пер. с англ. / Д. Пойа. – М.: Наука, 1976. – 448 с.
- 65.Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб.пособие / Е.С. Полат. – М.: изд. центр «Академия», 2005. – 272 с.
- 66.Полонский В.М. Словарь по образованию и педагогике / В.М. Полонский. – М.: Высшая школа, 2004. – 512 с.
- 67.Поспелов И.Н., Поспелов Н.Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников / И.Н. Поспелов, Н.Н. Поспелов. – М.: Педагогика. – 1989. – 152 с.
- 68.Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии: в 2т. т. 1 / С.Л. Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1989. – 488 с.
- 69.Селевко Г.К. Научи себя учиться / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 126 с.
- 70.Селевко Г.К. Технологии развивающего обучения / Г.К.Селевко. М.:НИИ школьных технологий, 2005. – 185 с.
- 71.Семенова И.Н., Чернышова В.Э. Применение алгоритма для развития умений кодирования и декодирования информации у учащихся 5-6-х классов в системе развивающего обучения математике при формировании универсальных учебных действий // ЭПИ международный научно-практический журнал «Эпоха науки» / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Ачинский ф-л. – Ачинск, 2017. – С. 87-91.
- 72.Семенова И.Н. Избранные вопросы методики обучения и воспитания в математическом образовании школьников / И.Н. Семенова. – Екатеринбург: ГБОУ ВПО "Урал.гос.пед.ун-т", 2014. – 241 с.

73. Семенова И.Н., Родимова С.А. Исследование возможности использования эксперимента в предметной области «Математика» для формирования у обучающихся 5-6-х классов умения работать с информацией // Личность как объект психологического и педагогического воздействия: сборник статей Международной научно-практической конференции (13 октября 2017г., г. Уфа). – Уфа: Аэтерна, 2017. – 268 с.
74. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
75. Сластенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М.: Магистр, 1997. – 224 с.
76. Слепухин А.В., Чернышова В.Э. Алгоритм для развития умений кодирования и декодирования информации в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов// Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2017. – С. 285-289.
77. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика / В.Н. Соколов. – М.: Просвещение, 1995. – 340 с.
78. Стариченко Б.Е. Обработка и представление данных педагогических исследований с помощью компьютера / Б.Е. Стариченко. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2004. – 218с.
79. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
80. Татьянченко Д.В. Развитие общеучебных умений школьников / Д.В. Татьянченко // Народное образование. – 2003. – №8. – С. 115-126.
81. Татьянченко Д.В., Воровщиков С.Г. Общеучебные умения: очарование очевидного / Д.В. Татьянченко, С.Г. Воровщиков. – Челябинск: Челяб. ЦНТИ, 1996. – 86 с.

- 82.Тесленко В. И. Критерии и уровни сформированности у обучаемых коммуникативных умений / В. И. Тесленко // Психология обучения. — 2011. — №10. — С. 32-43.
- 83.Усова А.В. Совершенствование методики формирования учебных умений - необходимое условие повышения эффективности учебного процесса // Формирование умений и навыков учебного труда в процессе обучения школьников: сборник научных трудов. Под ред А.В. Усовой. — М., 1981. — С. 10-24.
- 84.Усова А.В. Формирование у учащихся учебных умений / А.В. Усова, А.А. Бобров. — М.: Знание, 1987. — 80 с.
- 85.Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка. Толковый словарь русского языка / Под ред. Д.Н. Ушакова. — М.: Гос. институт "Сов. энцикл."; ОГИЗ; Государственное издательство иностранных и национальных словарей, 1935-1940. (4 т.) —960 с.
- 86.Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г — Режим доступа: [www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html](http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html)
- 87.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки Рос. Федерации.-2-е изд. — М.: Просвещение, 2013. — 48 с.
- 88.Фридман, Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о пед. Психологии / Л.М. Фридман. — Минск: ОАО Экономика, 2005. — 155 с.
- 89.Фридман Л.М. Формирование у учащихся общеучебных умений / Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина. — М.: ИПК образования, 1995. — 32 с.
- 90.Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В.В.Козлова, А.М. Кондакова. — М.: Просвещение, 2-е изд. 2010. — 58 с.
- 91.Холодная, М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума / М.А. Холодная. — СПб. : Питер, 2004. — 384 с.

92. Хуторской А.В. Современная дидактика / А.В. Хуторской. – М.: Высшая школа, 2007. – 640 с.
93. Шабат Г.Б. «Живая математика» и математический эксперимент / Г.Б. шабат // Вопросы образования, 2005. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhivaya-matematika-i-matematicheskiy-eksperiment>
94. Шамова Т. И. Избранное / Т.И. Шамова. – М.: Центральное издательство, 2004. – 320 с.
95. Шелехова Л.В. Сюжетные задачи по математике / Л.В. Шелехова. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2007. – 174 с.
96. Штофф, В.А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 352 с.
97. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.
98. Эльконин, Б.Д. Психология развития: учебное пособие для студентов высших учеб. заведений / Б. Д. Эльконин. – М.: Академия, 2001. – 144 с.
99. Якиманская И.С. Значение учебно - методической литературы в развитии умственной активности учащихся / И.С. Якиманская // Роль учебной литературы в формировании общеучебных умений и навыков. – М.: 1984. – С.42 - 52.
100. Якиманская И.С. Формирование интеллектуальных умений и навыков в процессе производственного обучения / И.С. Якиманская. – М.: Высшая школа, 1979. – 88 с.
101. Ямпольский, В.Л. К вопросу генезиса формирования умений / В.Л. Ямпольский // Воспитание познавательной активности и самостоятельности школьников – 1975. – № 144. – С. 192-199.
102. Shannon, C. (1948). The Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. – 1948. – Issue 3, July. – P. 379-423.